

## Capítulo No. 1

### Modelo de Implementación

#### 1.1 Definición:

Este modelo define "cómo" se podrá en práctica el diseño lógico del sistema, sin perder de vista que "Diseño es el proceso de aplicar distintas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, proceso, o sistema, con los suficientes detalles como para permitir su realización física" (E.S.Taylor, *An Interim Report on Engineering Design*, Massachusetts Institute of Technology, 1959)

Este modelo se desarrolla en tres etapas:

- a. Desarrollar el Modelo de Programas (Ingeniería de Software)
- b. Definir la plataforma de Hardware y el Software de Base sobre los que funcionará el sistema.
- c. Desarrollar el Diseño Físico del Sistema.

#### 1.2 El Modelo de Programas: Diseño Estructurado

Se llama Diseño Estructurado al proceso de decidir los componentes necesarios, y la interconexión entre los mismos, para solucionar un problema de software bien especificado".

El diseño es una actividad que comienza cuando el analista de sistemas ha producido un conjunto de requerimientos funcionales lógicos para un sistema, y finaliza cuando el diseñador ha especificado los componentes del sistema y las relaciones entre los mismos.

Por tanto, este modelo tiene como objetivo definir cuáles de los procesos que forman parte del Modelo Esencial serán automatizados (llevados a un computador)

Una vez que esos procesos hayan sido definidos, el Modelo de Programas debe ser capaz de interpretar el lenguaje estructurado y transformarlo en un conjunto de programas, gracias al apoyo de herramientas gráficas.

Frecuentemente analista y diseñador son la misma persona, sin embargo es necesario que se realice un cambio de enfoque mental al pasar de una etapa a

---

la otra. *Al abordar la etapa de diseño, la persona debe quitarse el sombrero de analista y colocarse el sombrero de diseñador.*

Una vez que se han establecido los requisitos del software (en el análisis), el diseño del software es la primera de tres actividades técnicas: *diseño, codificación, y prueba*. Cada actividad transforma la información de forma que finalmente se obtiene un software para computadora válido.

Las fases del diseño, codificación y prueba absorben el 75% o más del costo de la ingeniería del software (excluyendo el mantenimiento). Es aquí donde se toman *decisiones* que afectarán finalmente al éxito de la implementación del programa y, con igual importancia, a la facilidad de mantenimiento que tendrá el software. Estas decisiones se llevan a cabo durante el diseño del software, haciendo que sea un paso *fundamental* de la fase de desarrollo.

La importancia del diseño del software se puede sentar con una única palabra: *calidad*. El diseño es el proceso en el que se asienta la calidad del desarrollo del software. El diseño produce las representaciones del software de las que puede evaluarse su calidad.

El diseño sirve como base para todas las posteriores etapas del desarrollo y de la fase de mantenimiento. Sin diseño nos arriesgamos a construir un sistema inestable, un sistema que falle cuando se realicen pequeños cambios, un sistema que pueda ser difícil de probar, un sistema cuya calidad no pueda ser evaluada hasta más adelante en el proceso de ingeniería de software, cuando quede poco tiempo y se haya gastado ya mucho dinero.

### 1.3 Objetivos Del Diseño Estructurado

*"El diseño estructurado, tiende a transformar el desarrollo de software de una práctica artesanal a una disciplina de ingeniería".* Permitirá lograr:

- ◆ Eficiencia
- ◆ Mantenibilidad
- ◆ Modificabilidad
- ◆ Flexibilidad
- ◆ Generalidad
- ◆ Utilidad

*"Diseño" significa planear la forma y método de una solución.* Es el proceso que determina las características principales del sistema final, establece los límites en

---

performance y calidad que la mejor implementación puede alcanzar, y puede determinar a que costos se alcanzará.

El diseño se caracteriza usualmente por un gran número de decisiones técnicas individuales. En orden de transformar el desarrollo de software en una disciplina de ingeniería, se debe sistematizar tales decisiones, hacerlas más explícitas y técnicas, y menos implícitas y artesanales.

### **Diseño estructurado y calidad del software**

Un concepto importante a considerar es el de *calidad*. Dentro de este concepto, se deben tomar en cuenta:

- ✓ Eficiencia: Se refiere al incremento de la velocidad de ejecución y disminución de los requerimientos de memoria central. Estos recursos no incluyen solamente procesador y memoria, también incluyen almacenamiento secundario, tiempo de periféricos de entrada salida, tiempo de líneas de teleproceso, tiempo de personal, y más.
- ✓ Confiabilidad. Es importante notar que si bien la confiabilidad del software puede ser vista como un problema de depuración de errores en los programas, es también un problema de diseño. La confiabilidad se expresa en como MTBF (Mean Time Between Failures: tiempo medio entre fallas).
- ✓ Mantenibilidad. Se define como:

$$\text{Mantenibilidad del sistema} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$$

donde:

MTBF: tiempo medio entre fallas (mean time between failures)

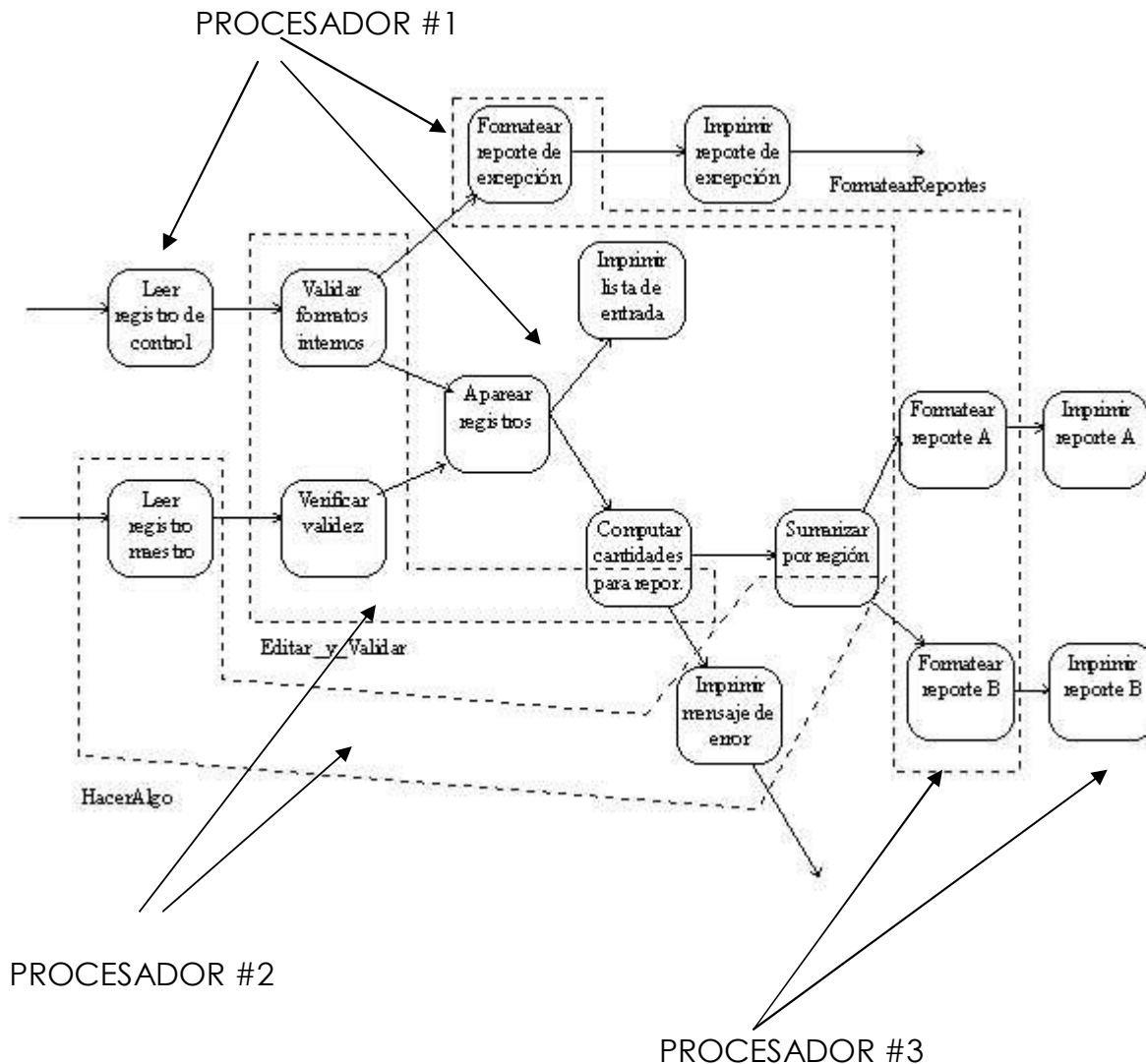
MTTR: tiempo medio de reparación (mean time to repair)

Diremos que un sistema es mantenible si permite la detección, análisis, rediseño, y corrección de errores fácilmente.

## **1.3 Identificación de Procesadores.**

Es el primer paso en el desarrollo del Modelo de Implementación. Tiene como propósito asignar cada uno de los procesos que forman parte del sistema a un

PROCESADOR, que se encargará de desarrollar el proceso. Esta etapa se desarrolla a nivel del DFD:



No puede quedar ningún proceso sin asignar.

## 1.4 Diagramas de Estructura

Tiene como objetivo básico el tratar y enfocar la programación a través de MÓDULOS, de manera que cada uno de ellos pueda ser programado de manera independiente.

### Características de los Diagramas de Estructura:

- ✓ Es gráfico y, por tanto, conciso, fácil de leer, sencillo de preparar.

- 
- ✓ El diagrama de estructura muestra la descomposición de un sistema en módulos.
  - ✓ Presenta un formato TOP-DOWN: pasar de la forma global a la detallada. Presenta una estructura jerárquica.
  - ✓ Los módulos se consideran cajas negras de las que se conoce:
    - Entradas que reciben.
    - Salidas que generan.
    - La función que lleva a cabo.
    - Un diagrama de estructura tiene forma de árbol y refleja:
      - i. Jerarquía de control qué módulos pueden invocar a otros módulos.
      - ii. Parámetros que se pasan en las llamadas.

En cambio no muestra:

- Aspectos de procesamiento del software: secuencias, alternativas o bucles.
- Ni datos internos de los módulos.

Debe ser parte de la documentación del programa y del sistema, así como debe servir de ayuda para el mantenimiento y mejoras del sistema.

## DEFINICIÓN DE MÓDULO

Un módulo se define como un conjunto de sentencias de programa con cuatro atributos básicos:

- Entradas/ Salidas: Datos que recibe cuando lo invocan y datos que devuelve al módulo que lo llamó.
- Función: Qué hace con las entradas para producir las salidas.
- Mecánica: La lógica mediante la cual lleva a cabo su función.
- Datos internos: Zona de datos a los que únicamente puede referirse él.

Además posee otros atributos adicionales como:

- Un nombre, por el cual puede ser referenciado como un todo.
- Puede invocar o ser invocado por otros módulos.

Un módulo debe manejarse como una “caja negra”, funcionalmente independiente, que puede entenderse en forma separada.

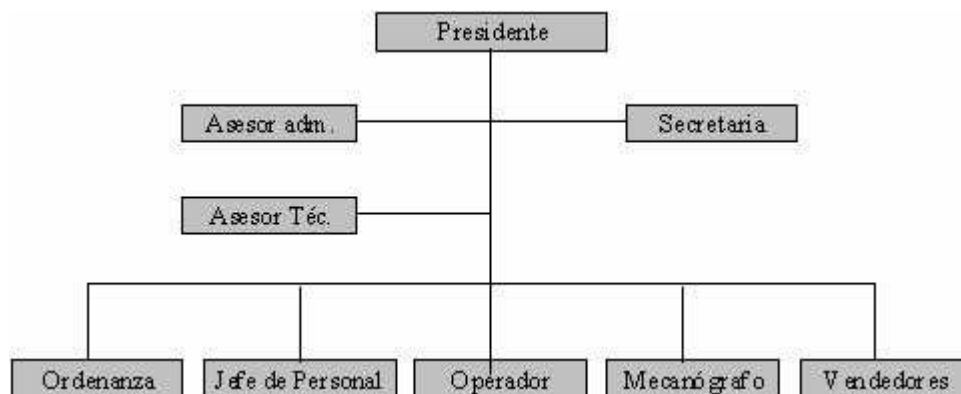
**El concepto de Caja Negra:** Una caja negra es un sistema (o un componente) con entradas conocidas, salidas conocidas, y generalmente transformaciones conocidas, pero del cual no se conoce el contenido en su interior. En la vida diaria existe innumerable cantidad de ejemplos de uso cotidiano: una radio, un televisor,

un automóvil, son cajas negras que usamos a diario sin conocer (en general) como funciona en su interior. Solo conocemos como controlarlos (entradas) y las respuestas que podemos obtener de los artefactos (salidas). El concepto de caja negra utiliza el principio de *abstracción*. Este concepto es de suma utilidad e importancia en la ingeniería en general, y por ende en el desarrollo de software.

### 1.5 Comparación entre las estructuras administrativas y el diseño estructurado

Uno de los aspectos más interesantes del diseño de programas es la relación que puede establecerse con las estructuras de organización humanas, particularmente la jerarquía de administración encontrada en la mayoría de las grandes organizaciones.

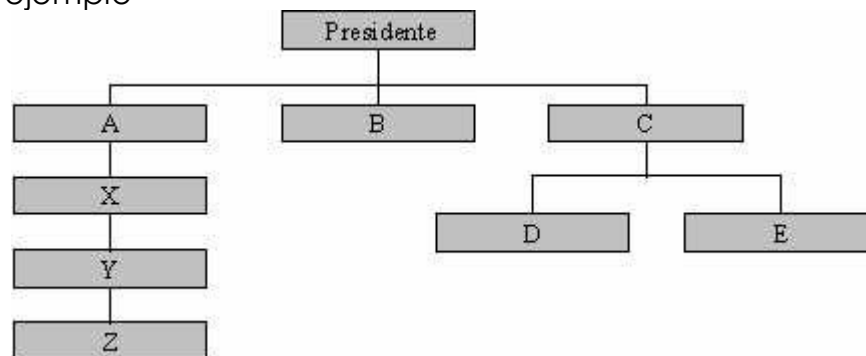
Observemos por ejemplo el siguiente diagrama de organización de una empresa



A simple vista podemos apreciar que el presidente de la empresa tiene demasiados subordinados, y consecuentemente su trabajo involucrará el manejo de demasiados datos y la toma de demasiadas decisiones, demasiada complejidad, que lo llevará a cometer posibles errores.

Podemos establecer una analogía con la estructura de programas y es razonable pensar que un módulo que tenga demasiados módulos subordinados a quienes controlar, sea sumamente complejo, y susceptible a fallas.

Veamos otro ejemplo



Podemos apreciar a simple vista que la tarea de los jefes A, X, Y, es relativamente trivial y podría ser comprimida en una sola jefatura. Estableciendo una comparación con la estructura de programas, si tenemos un módulo cuya única función es llamar a otro, y este a su vez a otro, el cual llama a uno que finalmente realizará la tarea, los módulos intermedios podrán comprimirse en un único módulo de control. Podemos decir que en una organización perfecta, los administradores no realizan ninguna tarea operativa. Su labor consiste en coordinar información entre los subordinados y tomar decisiones. Los niveles inferiores son los que realizan el trabajo operativo. Análogamente, podemos argumentar que los módulos de nivel alto en un programa o sistema solamente coordinan y controlan la ejecución de los módulos de menor nivel, quienes son los que realizan los cálculos y procesos que el sistema requiere.

Finalmente observaremos que los administradores suministran a sus subordinados únicamente la información que estrictamente necesitan. Análogamente los módulos inferiores solo deben tener acceso a la información que necesitan, y no a otras.

El establecimiento de un paralelo entre las estructuras organizativas humanas y los programas de computadora nos será muy útil en el estudio del diseño estructurado.

## **1.6 Manejo de la complejidad**

En principio diremos que escribir un programa "grande" generalmente lleva más tiempo que escribir un "pequeño". Esto es válido si medimos "grande" y "pequeño" en unidades apropiadas. Claramente, el número de instrucciones de un programa no es una medida de complejidad ya que existen instrucciones más complejas que otras, y algoritmos más complejos que otros. En realidad lo que diremos es que es *más difícil resolver un problema difícil*, e intentaremos realizar un análisis sobre cómo disminuir la complejidad de un determinado problema. Si asumimos que podemos medir por algún método la complejidad de un problema  $P$  (no importa aquí qué método), diremos que la complejidad del mismo será  $M(P)$ , y que el costo de realizar un programa que resuelva el problema  $P$  será  $C(P)$ . Los enunciados previos responderán a la siguiente regla:

dados dos problemas  $P$  y  $Q$  observaremos lo siguiente

$$\text{Si } M(P) > M(Q) \text{ entonces } C(P) > C(Q)$$

es decir el costo de resolver un determinado problema es directamente proporcional al tamaño del mismo.

Intentaremos tomar dos problemas separados y en lugar de escribir dos programas, crear un programa combinado. Si juntamos los dos problemas, obtendremos uno mayor que si tomamos los dos por separado. La razón fundamental para no combinar los problemas, es que los humanos tenemos inconvenientes para tratar adecuadamente grandes complejidades, y en la medida que esta se incrementa somos susceptibles a cometer un mayor número de errores. En virtud de esto podemos afirmar que

$$M(P+Q) > M(P) + M(Q)$$

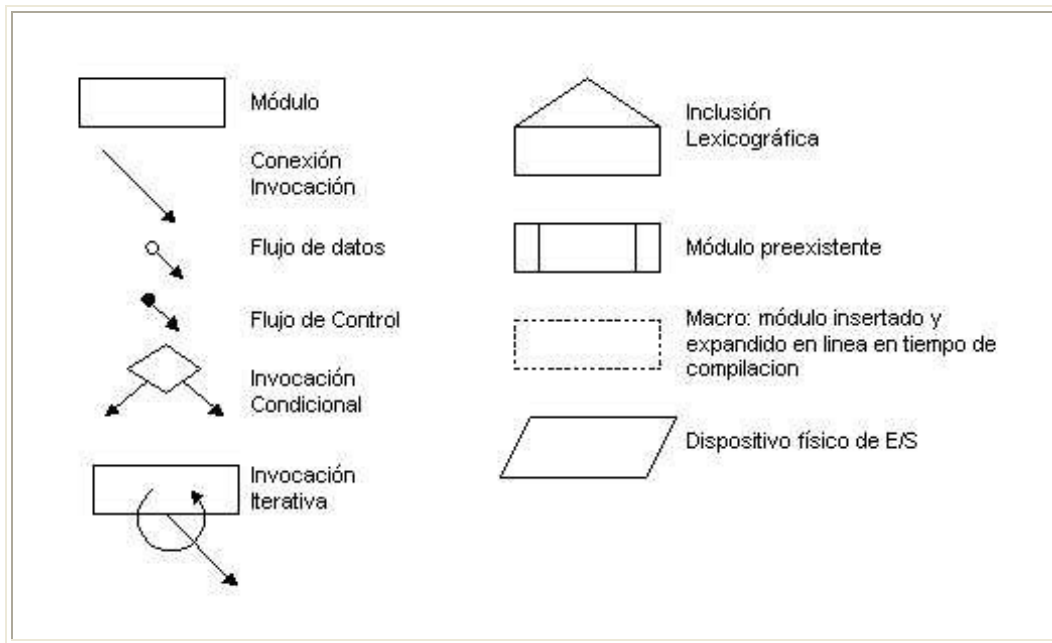
y consecuentemente

$$C(P+Q) > C(P) + C(Q)$$

Siempre será preferible crear dos piezas pequeñas que una sola más grande, si ambas solucionan el mismo problema.

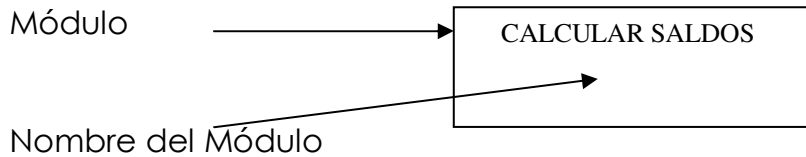
Este fenómeno no es solo válida para el campo de la computación. Es verdadero en cualquier campo de la solución de problemas (matemática, física, etc.).

### 1.7 Notación de los Diagramas de Estructura

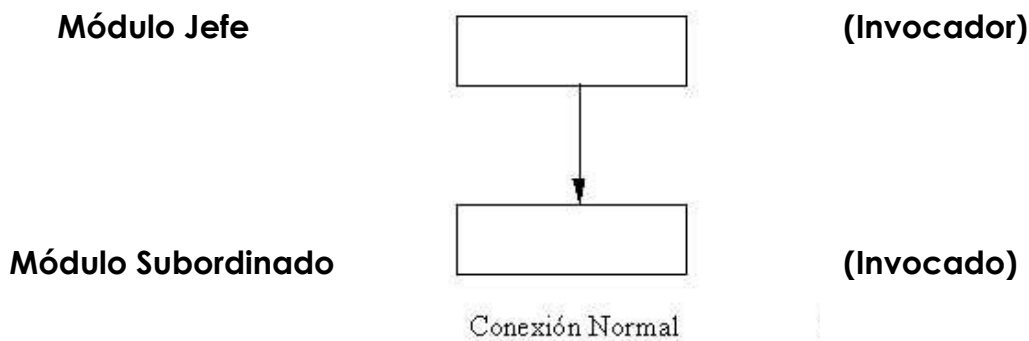


a. **Módulo:** Representa un grupo de instrucciones que realiza una única función determinada. Un módulo asocia a uno ó más de los procesos definidos en el Diseño Lógico. Cada módulo tiene cierta información de entrada y genera cierta información de salida. El módulo debe tener un nombre dentro el rectángulo que lo representa.

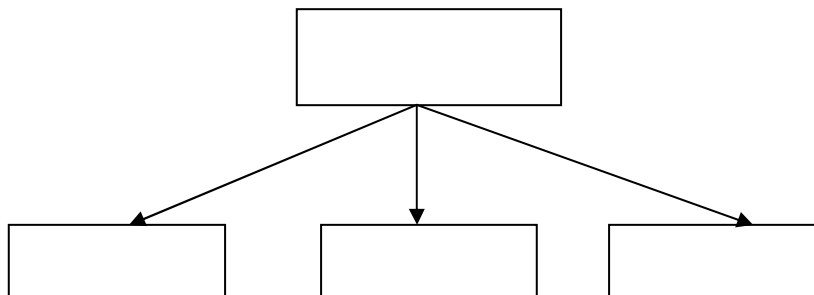




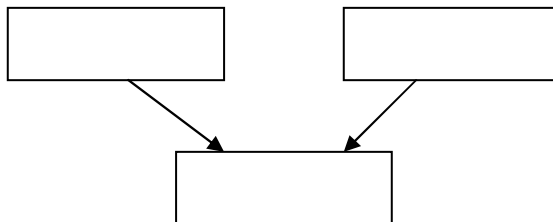
- b. **Flecha de Invocación.** Se presenta como una flecha que va desde el módulo que llama hasta el que es invocado. Como describe una relación jerárquica, su dirección es siempre hacia abajo:



Un módulo puede invocar a varios otros que dependen de él:

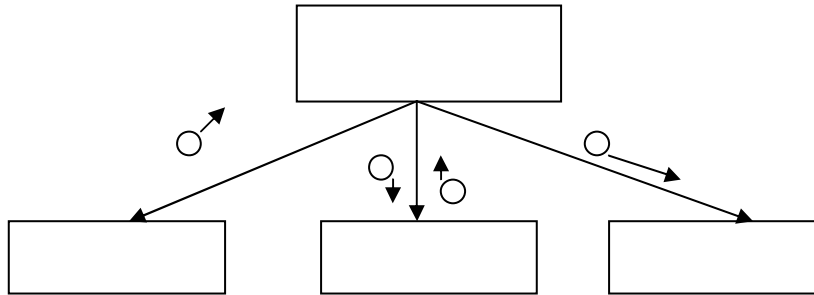


A su vez, un módulo puede ser invocado por varios módulos

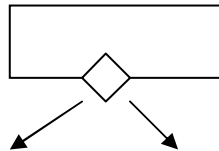


c. **Flecha (Cupla)**

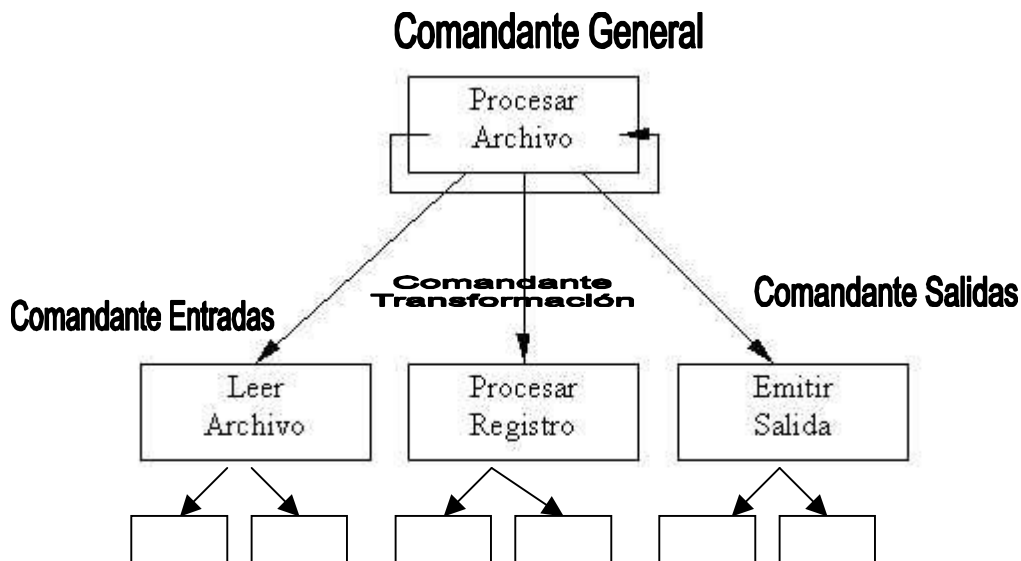
Representa a parámetros de información que pasan a través de los módulos. El sentido de la flecha indica la dirección del flujo.



d. **Condicional.-** Muestra la existencia de un proceso de selección.



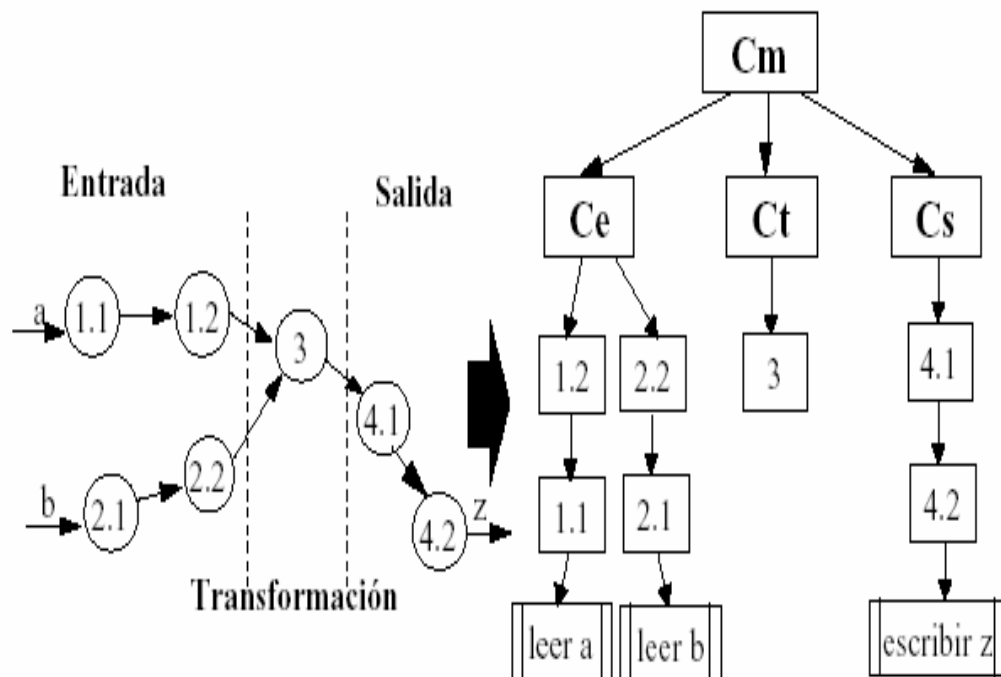
## 1.8. Formato General de un Diagrama de Estructura



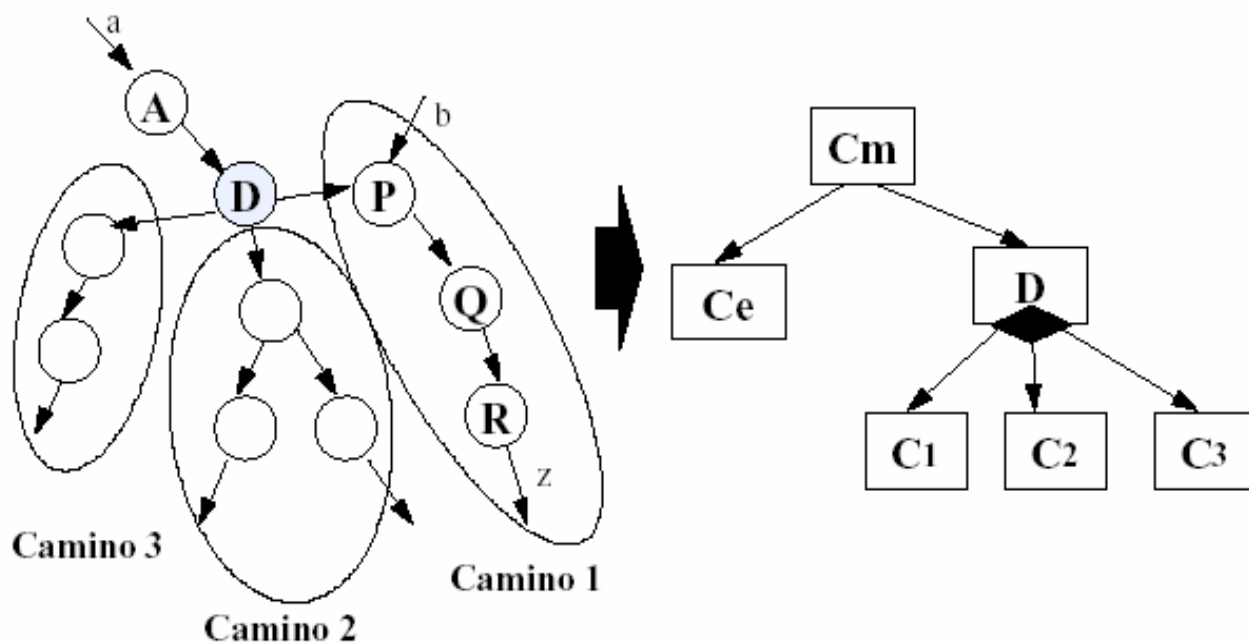
En resumen, un Diagrama de Estructura ilustra la partición del sistema en módulos funcionales independientes, cada uno de los cuales se programará bajo ese concepto



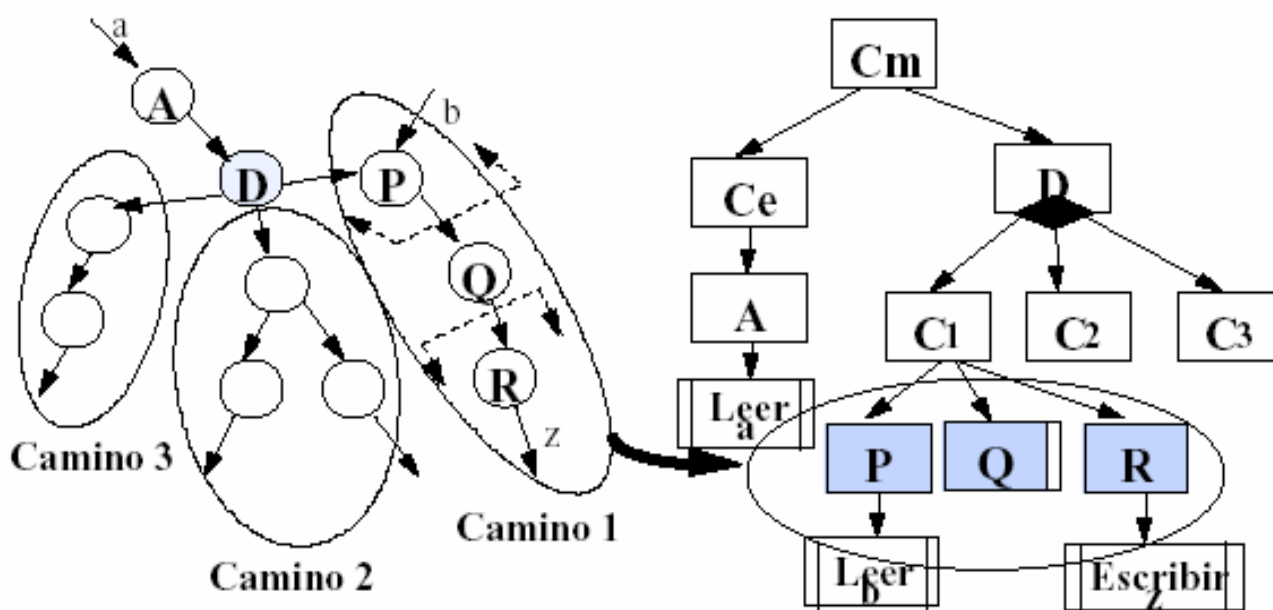
### 1.10 Estrategias de Transformación



### ANÁLISIS DE TRANSACCION



## ANALISIS DE TRANSACCION



### Proceso de Transformación

#### Se deben identificar:

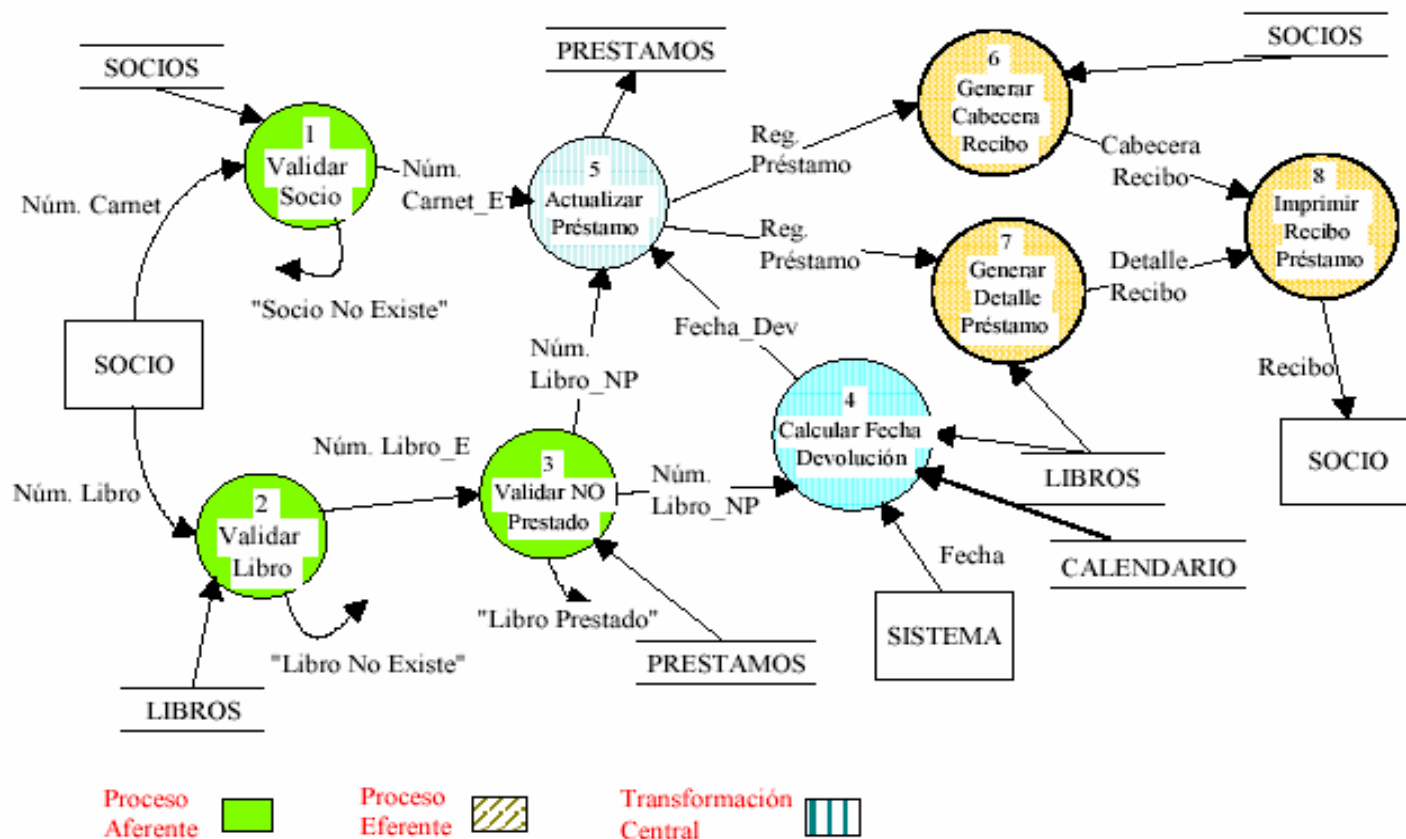
**Ramas Aferentes:** Procesos que leen y validan los datos a la entrada del sistema. Para identificarlas se buscan los puntos de entrada de datos a la transacción (normalmente Entidades Externas que proporcionan datos al sistema) y se recorre la rama del DFD hasta llegar a un flujo de datos completamente validado.

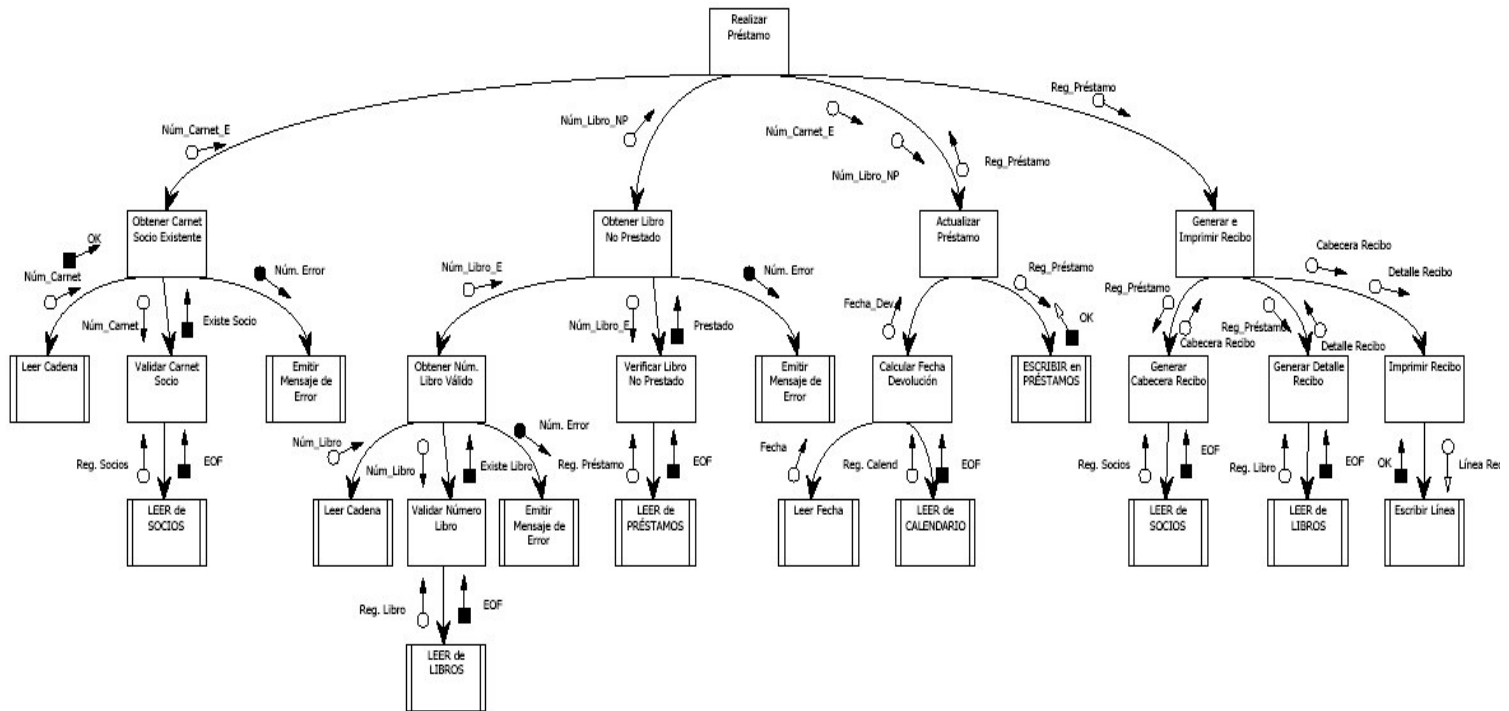
**Ramas Eferentes:** Procesos que dan el formato adecuado a los datos para ser emitidos (visualizados, impresos, guardados, ...) al exterior. Para identificarlas se buscan los puntos de salida de datos de la transacción (normalmente Entidades Externas que reciben datos del sistema) y se recorre la rama del DFD hasta llegar a un flujo de datos lógico, antes de ser formateado.

**Transformación Central:** Los procesos que no son aferentes, ni eferentes pertenecen a la transformación central (procesos de cálculo, procesamiento de datos, actualización de datos, ...).

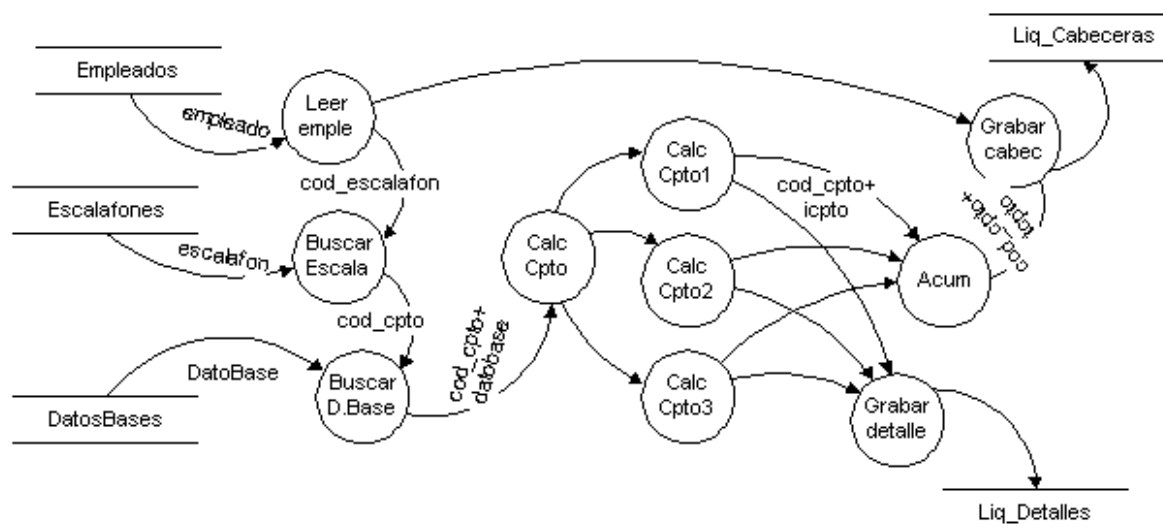
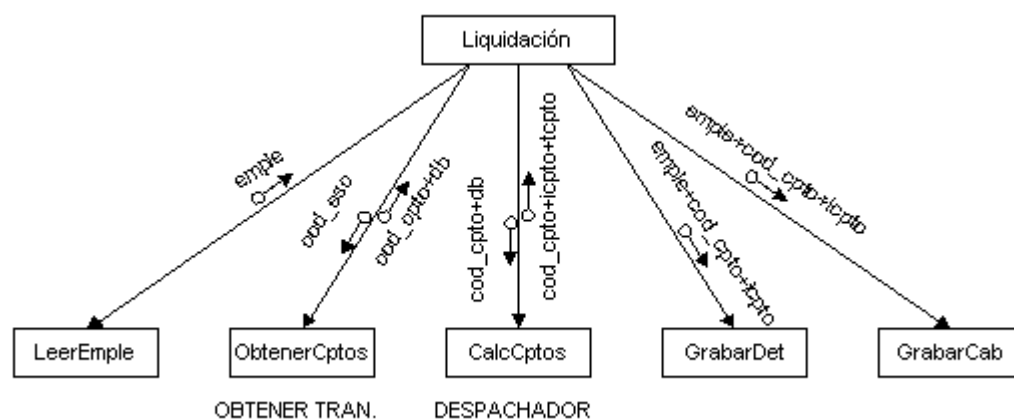
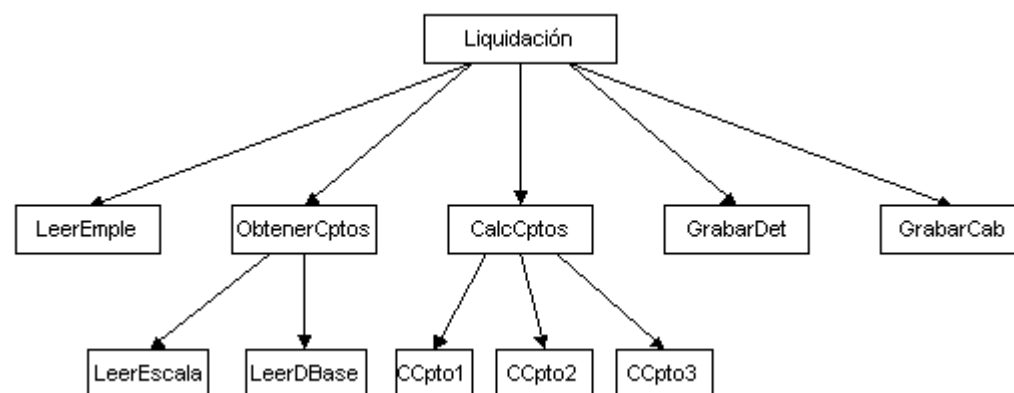
Patrones de diseño		
<b>Validación</b> Asociado a los procesos de validación de datos de entrada al sistema		
<b>Lectura de datos desde entidades externas</b>		
<b>Emisión de datos a entidades externas</b>		
<b>Lectura desde almacenes de datos</b>		
<b>Escritura en almacenes de datos</b> (inserción, borrado o modificación de registros)		

## Ejemplos de transformación de Diagrama de Flujo de Datos a Diagrama de Estructura







**Ejemplo 2**Primer nivel de FactorizaciónFinal

---

## CAPITULO No.2

### HARDWARE DEL COMPUTADOR DIGITAL

#### 2.1 Definición

Ordenador o Computadora es el dispositivo electrónico capaz de recibir un conjunto de instrucciones y ejecutarlas realizando cálculos sobre los datos numéricos, o bien compilando y correlacionando otros tipos de información.

El mundo de la alta tecnología nunca hubiera existido de no ser por el desarrollo del ordenador o computadora. Toda la sociedad utiliza estas máquinas, en distintos tipos y tamaños, para el almacenamiento y manipulación de datos. Los equipos informáticos han abierto una nueva era en la fabricación gracias a las técnicas de automatización y han permitido mejorar los sistemas modernos de comunicación. Son herramientas esenciales prácticamente en todos los campos de investigación y en tecnología aplicada.

#### 2.2 Tipos de ordenadores o computadoras

En la actualidad se utilizan dos tipos principales de computadores: analógicos y digitales. Sin embargo, el término ordenador o computadora suele utilizarse para referirse exclusivamente al tipo digital.

Los computadores **analógicos** aprovechan la similitud matemática entre las interrelaciones físicas de determinados problemas y emplean circuitos electrónicos o hidráulicos para simular el problema físico.

Los computadores **digitales** resuelven los problemas realizando cálculos y tratando cada número dígito por dígito.

Las instalaciones que contienen elementos de ordenadores digitales y analógicos se denominan **computadores híbridos**. Por lo general se utilizan para problemas en los que hay que calcular grandes cantidades de ecuaciones complejas, conocidas como integrales de tiempo. En un computador digital también pueden introducirse datos en forma analógica mediante un convertidor analógico digital, y viceversa (convertidor digital a analógico).

##### 2.2.1 Computadores analógicos

El computador analógico es un dispositivo electrónico o hidráulico diseñado para manipular la entrada de datos en términos de, por ejemplo, niveles de tensión o presiones hidráulicas, en lugar de hacerlo como datos numéricos. El dispositivo de cálculo analógico más sencillo es la regla de cálculo, que utiliza longitudes de escalas especialmente calibradas para facilitar la multiplicación, la división y otras funciones. En el típico ordenador analógico electrónico, las entradas se

convierten en tensiones que pueden sumarse o multiplicarse empleando elementos de circuito de diseño especial. Las respuestas se generan continuamente para su visualización o para su conversión en otra forma deseada.

### 2.2.2 Computadores Digitales

Es un dispositivo capaz de efectuar funciones matemáticas y lógicas (+, -, \*, /, y combinaciones de esas tareas) a muy alta velocidad (millones de instrucciones por segundo)

Todo lo que hace un computador digital se basa en una operación: la capacidad de determinar si un conmutador, o "puerta", está abierto o cerrado. Es decir, el ordenador puede reconocer sólo dos estados en cualquiera de sus circuitos microscópicos: abierto o cerrado, alta o baja tensión o, en el caso de números, 0 ó 1. Sin embargo, es la velocidad con la cual el ordenador realiza este acto tan sencillo lo que lo convierte en una maravilla de la tecnología moderna.

Las velocidades del computador se miden en Megahercios (**Mhz**), o millones de ciclos por segundo. Por ejemplo, un computador con una velocidad de reloj de 100 MHz, significa que es capaz de ejecutar 100 millones de operaciones por segundo.

#### Categorías.

Los computadores digitales se dividen en función a la velocidad de reloj que son capaces de desarrollar. Las microcomputadoras pueden ejecutar, en la actualidad, entre 3500 y 4800 millones de operaciones por segundo, mientras que las supercomputadoras (MainFrames) utilizadas en aplicaciones de investigación y de defensa alcanzan velocidades de miles de millones de ciclos por segundo.

### 2.3 Historia de los computadores digitales

La primera máquina de calcular mecánica, un precursor del computador digital, fue inventada en 1642 por el matemático francés **Blaise Pascal**. Aquel dispositivo utilizaba una serie de ruedas de diez dientes en las que cada uno de los dientes representaba un dígito del 0 al 9. Las ruedas estaban conectadas de tal manera que podían sumarse números haciéndolas avanzar el número de dientes correcto. En 1670 el filósofo y matemático alemán **Gottfried Wilhelm Leibniz** perfeccionó esta máquina e inventó una que también podía multiplicar.

El inventor francés **Joseph Marie Jacquard**, al diseñar un telar automático, utilizó delgadas placas de madera perforadas para controlar el tejido utilizado en los diseños complejos. Durante la década de 1880 el estadístico estadounidense **Herman Hollerith** concibió la idea de utilizar tarjetas perforadas, similares a las placas de Jacquard, para procesar datos. Hollerith consiguió compilar la información estadística destinada al censo de población de 1890 de Estados

Unidos mediante la utilización de un sistema que hacía pasar tarjetas perforadas sobre contactos eléctricos.

### La máquina analítica.

También en el siglo XIX el matemático e inventor británico **Charles Babbage** elaboró los principios de la computadora digital moderna. Inventó una serie de máquinas, como la máquina diferencial, diseñadas para solucionar problemas matemáticos complejos. Muchos historiadores consideran a Babbage y a su socia, la matemática británica **Augusta Ada Byron** (1815-1852), hija del poeta inglés Lord Byron, como a los verdaderos inventores de la computadora digital moderna. La tecnología de aquella época no era capaz de trasladar a la práctica sus acertados conceptos; pero una de sus invenciones, la máquina analítica, ya tenía muchas de las características de un ordenador moderno. Incluía una corriente, o flujo de entrada en forma de paquete de tarjetas perforadas, una memoria para guardar los datos, un procesador para las operaciones matemáticas y una impresora para hacer permanente el registro.

### Primeros Computadores.

Los ordenadores analógicos comenzaron a construirse a principios del siglo XX. Los primeros modelos realizaban los cálculos mediante ejes y engranajes giratorios. Con estas máquinas se evaluaban las aproximaciones numéricas de ecuaciones demasiado difíciles como para poder ser resueltas mediante otros métodos. Durante las dos guerras mundiales se utilizaron sistemas informáticos analógicos, primero mecánicos y más tarde eléctricos, para predecir la trayectoria de los torpedos en los submarinos y para el manejo a distancia de las bombas en la aviación.

### Computadores Electrónicos.

Durante la II Guerra Mundial (1939-1945), un equipo de científicos y matemáticos que trabajaban en Bletchley Park, al norte de Londres, crearon lo que se consideró el primer ordenador digital totalmente electrónico: el **Colossus**. Hacia diciembre de 1943 el Colossus, que incorporaba 1.500 válvulas o tubos de vacío, era ya operativo. Fue utilizado por el equipo dirigido por Alan Turing para descodificar los mensajes de radio cifrados de los alemanes. En 1939 y con independencia de este proyecto, **John Atanasoff y Clifford Berry** ya habían construido un prototipo de máquina electrónica en el Iowa State College (EE. UU.). Este prototipo y las investigaciones posteriores se realizaron en el anonimato, y más tarde quedaron eclipsadas por el desarrollo del Calculador e integrador numérico electrónico (en inglés **ENIAC**, Electronic Numerical Integrator and Computer) en 1945. El ENIAC, que según se demostró se basaba en gran medida en el ordenador Atanasoff-Berry (en inglés ABC, Atanasoff-Berry Computer), obtuvo una patente que caducó en 1973, varias décadas más tarde.

El ENIAC contenía 18.000 válvulas de vacío, 70.000 resistores, 10.000 capacitores y 6.000 interruptores. Tenía una velocidad de varios cientos de multiplicaciones por minuto, pero su programa estaba conectado al procesador y debía ser modificado manualmente. Se construyó un sucesor del ENIAC con un almacenamiento de programa que estaba basado en los conceptos del matemático húngaro-estadounidense John von Neumann. Las instrucciones se almacenaban dentro de una llamada memoria, lo que liberaba al ordenador de las limitaciones de velocidad del lector de cinta de papel durante la ejecución y permitía resolver problemas sin necesidad de volver a conectarse al ordenador.

A finales de la década de 1950 el uso del transistor en los ordenadores marcó el advenimiento de elementos lógicos más pequeños, rápidos y versátiles de lo que permitían las máquinas con válvulas. Como los transistores utilizan mucha menos energía y tienen una vida útil más prolongada, a su desarrollo se debió el nacimiento de máquinas más perfeccionadas, que fueron llamadas ordenadores o **computadoras de segunda generación**. Los componentes se hicieron más pequeños, así como los espacios entre ellos, por lo que la fabricación del sistema resultaba más barata.

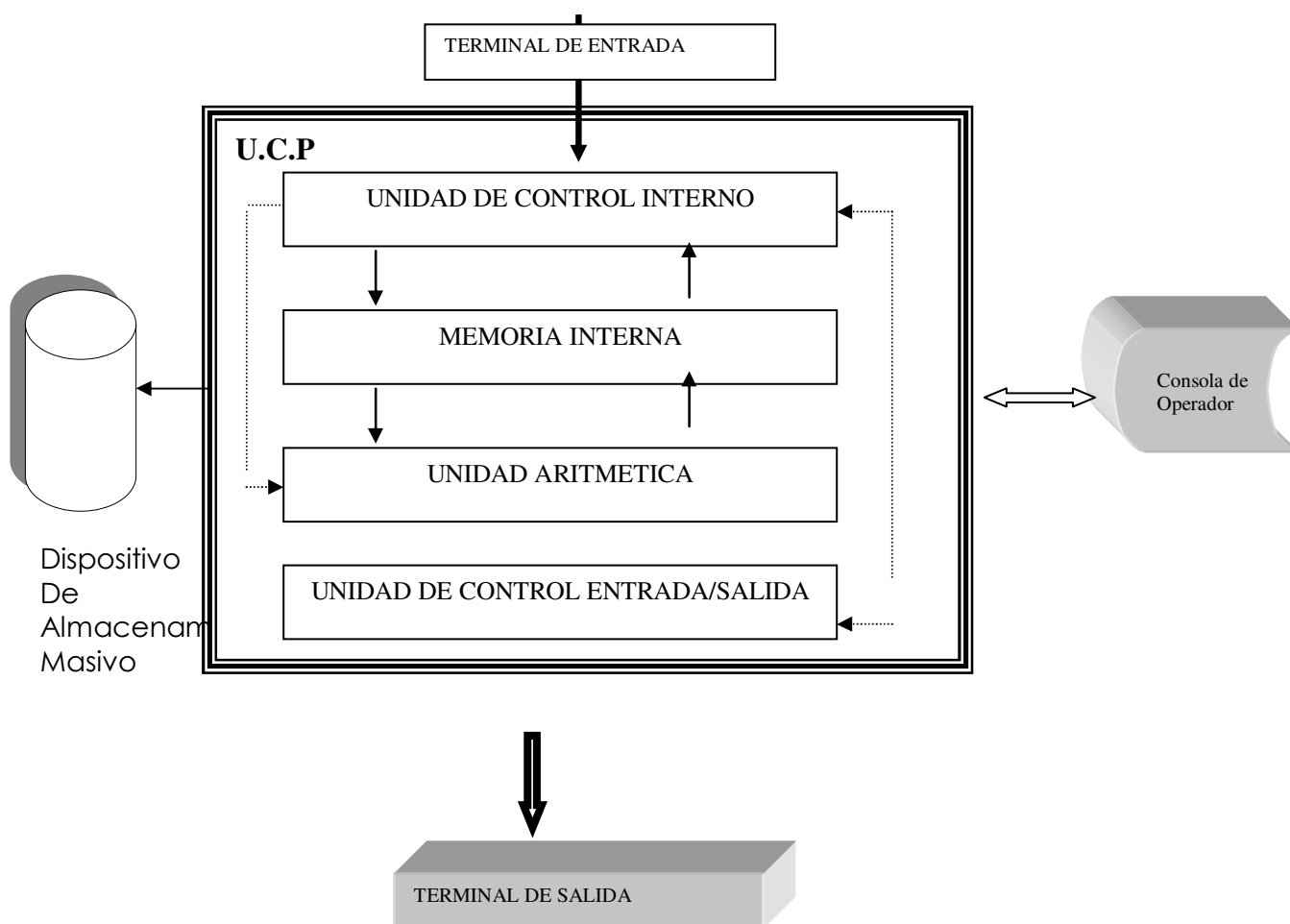
### **Circuitos Integrados.**

A finales de la década de 1960 apareció el circuito integrado (CI), que posibilitó la fabricación de varios transistores en un único sustrato de silicio en el que los cables de interconexión iban soldados. El circuito integrado permitió una posterior reducción del precio, el tamaño y los porcentajes de error, generándose los **computadores de Tercera Generación**.

El microprocesador se convirtió en una realidad a mediados de la década de 1970, con la introducción del circuito de integración a gran escala (LSI, acrónimo de Large Scale Integrated) y, más tarde, con el circuito de integración a mayor escala (VLSI, acrónimo de Very Large Scale Integrated), con varios miles de transistores interconectados soldados sobre un único sustrato de silicio. Corresponden a los **computadores de Cuarta Generación**, cuyo desarrollo y evolución continúa hasta nuestros días.

## 2.4 La Lógica de los Computadores Digitales

Un computador digital, en términos generales, funciona de acuerdo a siguiente esquema:



### 2.4.1 HARDWARE Y SOFTWARE

Se denomina **hardware** al equipo FÍSICO utilizado para el funcionamiento de una computadora. El hardware se refiere a los componentes materiales de un sistema informático. La función de estos componentes suele dividirse en tres categorías principales: entrada, salida y almacenamiento.

Los componentes de esas categorías están conectados a través de un conjunto de cables o circuitos llamado bus con la unidad central de proceso (CPU) del ordenador, el microprocesador que controla la computadora y le proporciona capacidad de cálculo.

El soporte lógico o **software**, en cambio, es el conjunto de instrucciones que un ordenador emplea para manipular datos: por ejemplo, un procesador de textos o un videojuego. Estos programas suelen almacenarse y transferirse a la CPU a través del hardware de la computadora.

Finalmente, se llama **firmware** al conjunto formado por todos aquellos componentes que funcionan combinando tanto aspectos de hardware como de software (por ejemplo, los microprocesadores).

## 2.4.2 COMPONENTES DEL HARDWARE

En realidad, un computador digital no es una máquina única. Es un sistema compuesto de cinco elementos diferenciados: una CPU (unidad central de proceso); dispositivos de entrada; dispositivos de almacenamiento de memoria; dispositivos de salida y una red de comunicaciones, denominada bus, que enlaza todos los elementos del sistema y conecta a éste con el mundo exterior.

### a. CPU (unidad central de proceso)

La CPU puede ser un único chip o una serie de chips que realizan cálculos aritméticos y lógicos y que temporizan y controlan las operaciones de los demás elementos del sistema. Las técnicas de miniaturización y de integración han posibilitado el desarrollo de un chip de CPU denominado microprocesador, que incorpora un sistema de circuitos y memoria adicionales. El resultado son unos ordenadores más pequeños y la reducción del sistema de circuitos de soporte. Los microprocesadores se utilizan en la mayoría de los ordenadores personales de la actualidad.

La mayoría de los chips de CPU y de los microprocesadores están compuestos de cuatro secciones funcionales: una Unidad Aritmética/Lógica, una memoria interna, una Unidad de Control Central y una Unidad de Control Entrada/Salida.

**La unidad aritmética/lógica** proporciona a la CPU su capacidad de cálculo y permite la realización de operaciones aritméticas y lógicas.

La **Unidad de Memoria Interna** ó de Registros son áreas de almacenamiento temporal que contienen datos, realizan un seguimiento de las instrucciones y conservan la ubicación y los resultados de dichas operaciones.

La **Unidad de Control Central** tiene tres tareas principales: temporiza y regula las operaciones de la totalidad del sistema informático; su decodificador de instrucciones lee las configuraciones de datos en un registro designado y las convierte en una actividad, como podría ser sumar o comparar, y su unidad interruptora indica en qué orden utilizará la CPU las operaciones individuales y regula la cantidad de tiempo de CPU que podrá consumir cada operación.

**b. Dispositivos de entrada**

Estos dispositivos permiten al usuario del ordenador introducir datos, comandos y programas en la CPU. El dispositivo de entrada más común es un teclado similar al de las máquinas de escribir. La información introducida con el mismo, es transformada por el ordenador en modelos reconocibles.

Otros dispositivos de entrada son los lápices ópticos, que transmiten información gráfica desde tabletas electrónicas hasta el ordenador; el ratón o mouse, que convierte el movimiento físico en movimiento dentro de una pantalla de ordenador; los scanners luminosos, que leen palabras o símbolos de una página impresa y los traducen a configuraciones electrónicas que el ordenador puede manipular y almacenar; y los módulos de reconocimiento de voz, que convierten la palabra hablada en señales digitales comprensibles para el ordenador.

**c. Dispositivos de Almacenamiento**

Los sistemas informáticos pueden almacenar los datos tanto interna (en la memoria) como externamente (en los dispositivos de almacenamiento). Internamente, las instrucciones o datos pueden almacenarse por un tiempo en los chips de silicio de la RAM (memoria de acceso aleatorio) montados directamente en la placa de circuitos principal de la computadora, o bien en chips montados en tarjetas periféricas conectadas a la placa de circuitos principal del ordenador.

Los dispositivos de almacenamiento externos, que pueden residir físicamente dentro de la unidad de proceso principal del ordenador, están fuera de la placa de circuitos principal. Estos dispositivos almacenan los datos en forma de cargas sobre un medio magnéticamente sensible, por ejemplo una cinta de sonido o, lo que es más común, sobre un disco revestido de una fina capa de partículas metálicas.

**d. Dispositivos de salida**

Estos dispositivos permiten al usuario ver los resultados de los cálculos o de las manipulaciones de datos de la computadora. El dispositivo de salida más común es la unidad de visualización (VDU, acrónimo de Video Display Unit), que consiste en un monitor que presenta los caracteres y gráficos en una pantalla similar a la del televisor. Por lo general, las VDU tienen un tubo de rayos catódicos como el de cualquier televisor, aunque los ordenadores pequeños y portátiles utilizan hoy pantallas de cristal líquido (LCD, acrónimo de Liquid Crystal Displays) o electroluminiscentes. Otros dispositivos de salida más comunes son las impresoras y los módem. Un módem enlaza dos ordenadores transformando las señales digitales en analógicas para que los datos puedan transmitirse a través de las telecomunicaciones.



---

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

### NOTAS TECNOLOGICAS

#### Semiconductores

Todos los circuitos integrados se fabrican con semiconductores, sustancias cuya capacidad de conducir la electricidad es intermedia entre la de un conductor y la de un no conductor o aislante.

El silicio es el material semiconductor más habitual. Como la conductividad eléctrica de un semiconductor puede variar según la tensión aplicada al mismo, los transistores fabricados con semiconductores actúan como minúsculos conmutadores que abren y cierran el paso de corriente en sólo unos pocos **nanosegundos** (millonésimas de segundo). Esto permite que un ordenador pueda realizar millones de instrucciones sencillas cada segundo y ejecutar rápidamente tareas complejas.

El bloque básico de la mayoría de los dispositivos semiconductores es el diodo, una unión de materiales de tipo negativo (tipo n) y positivo (tipo p). Los términos "tipo n" y "tipo p" se refieren a materiales semiconductores que han sido dopados, es decir, cuyas propiedades eléctricas han sido alteradas mediante la adición controlada de pequeñísimas concentraciones de impurezas como boro o fósforo. En un diodo, la corriente eléctrica sólo fluye en un sentido a través de la unión: desde el material de tipo p hasta el material de tipo n, y sólo cuando el material de tipo p está a una tensión superior que el de tipo n. La tensión que debe aplicarse al diodo para crear esa condición se denomina tensión de polarización directa. La tensión opuesta que hace que no pase corriente se denomina tensión de polarización inversa. Un circuito integrado contiene millones de uniones p-n, cada una de las cuales cumple una finalidad específica dentro de los millones de elementos electrónicos de circuito. La colocación y polarización correctas de las regiones de tipo p y tipo n hacen que la corriente eléctrica fluya por los trayectos adecuados y garantizan el buen funcionamiento de todo el chip.

#### Transistores

El transistor empleado más comúnmente en la industria microelectrónica se denomina transistor de efecto de campo de metal-óxido-semiconductor (MOSFET). Contiene dos regiones de tipo n, llamadas fuente y drenaje, con una región de tipo p entre ambas, llamada canal. Encima del canal se encuentra una capa delgada de dióxido de silicio, no conductor, sobre la cual va otra capa llamada puerta. Para que los electrones fluyan desde la fuente hasta el drenaje, es necesario aplicar una tensión a la puerta (tensión de polarización directa). Esto hace que la puerta actúe como un conmutador de control, conectando y desconectando el MOSFET y creando una puerta lógica que transmite unos y ceros a través del microprocesador.

### 2.4.3 UNIDADES DE INFORMACION

#### TERMINOLOGIA

##### **bit (binary termin o Término binario):**

En el procesamiento y almacenamiento informático un bit es la unidad de información más pequeña manipulada por el computador , adquiriendo el valor de 1 ó 0 en el sistema numérico binario. Está representada físicamente por un elemento como un único pulso enviado a través de un circuito, o bien como un pequeño punto en un disco magnético capaz de almacenar un 0 o un 1. La representación de información se logra mediante la agrupación de bits para lograr un conjunto de valores mayor que permite manejar mayor información.

**Byte:** unidad de información que compuesta por combinaciones de bits que representa a un único carácter, sea este alfabético, numérico ó cualquier signo.

##### **Cuántos bits forman un Byte?**

**Código ASCII** (American Standard Code for Information Interchange o Código Estándar Americano para el Intercambio de Información):

Es el esquema de codificación que asigna valores numéricos a las letras, números, signos de puntuación y algunos otros caracteres. Al normalizar los valores utilizados para dichos caracteres, ASCII permite que los ordenadores o computadoras y programas informáticos intercambien información.

ASCII forma combinaciones de 8 bits para formar un Byte. Incluye 256 códigos divididos en dos conjuntos, estándar y extendido, de 128 cada uno.

El conjunto ASCII básico, o estándar, utiliza 7 bits para cada código, (más uno de control) lo que da como resultado 128 códigos de caracteres desde 0 hasta 127 (00H hasta 7FH hexadecimal).

##### **MULTIPLOS**

Kilobyte (KB): Equivale a 1.024 Bytes.

Megabyte (MB): Equivale a 1.024 KB o 1.048.576 Bytes.

Gigabyte (GB): Equivale a 1024 MB ó mil millones de bytes.

Terabyte (TB): Equivale a 1024 GB

Como en informática se utilizan potencias de 2 en vez de potencias de 10, se da la circunstancia de que cada uno de estos múltiplos no es 1.000 veces mayor que el anterior, sino 1.024 ( $2^{10} = 1.024$ ). Por lo que  $1 \text{ GB} = 1.024 \text{ MB} = 1.048.576 \text{ Kb} =$  más de 1.073 millones de bytes.

### Sistema binario

El sistema binario desempeña un importante papel en la tecnología de los ordenadores. Los primeros 20 números en el sistema en base 2 son 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111, 10000, 10001, 10010, 10011 y 10100. Cualquier número se puede representar en el sistema binario, como suma de varias potencias de dos.

Las operaciones aritméticas con números en base 2 son muy sencillas. Las reglas básicas son:

$$1 + 1 = 10 \text{ y } 1 \times 1 = 1.$$

El cero cumple las mismas propiedades que en el sistema decimal:

$$1 \times 0 = 0 \text{ y } 1 + 0 = 1.$$

La adición, sustracción y multiplicación se realizan de manera similar a las del sistema decimal:

Puesto que sólo se necesitan dos dígitos (o bits), el sistema binario se utiliza en los ordenadores o computadoras. Un número binario cualquiera se puede representar, por ejemplo, con las distintas posiciones de una serie de interruptores. La posición **"encendido"** corresponde al 1, y **"apagado"** al 0. Además de interruptores, también se pueden utilizar puntos imantados en una cinta magnética o disco: un punto imantado representa al dígito 1, y la ausencia de un punto imantado es el dígito 0. Los biestables —dispositivos electrónicos con sólo dos posibles valores de voltaje a la salida y que pueden saltar de un estado al otro mediante una señal externa—también se pueden utilizar para representar números binarios. Los circuitos lógicos realizan operaciones con números en base 2. La conversión de números decimales a binarios para hacer cálculos, y de números binarios a decimales para su presentación, se realizan electrónicamente.

## 2.5 EL HARDWARE DEL COMPUTADOR PERSONAL



Está formado por tres componentes importantes:

- La Unidad Central de Proceso (CPU)
- La Unidad de Entrada (Teclado)
- La Unidad de Salida (Monitor)

### 2.5.1 COMPONENTES DE LA CPU

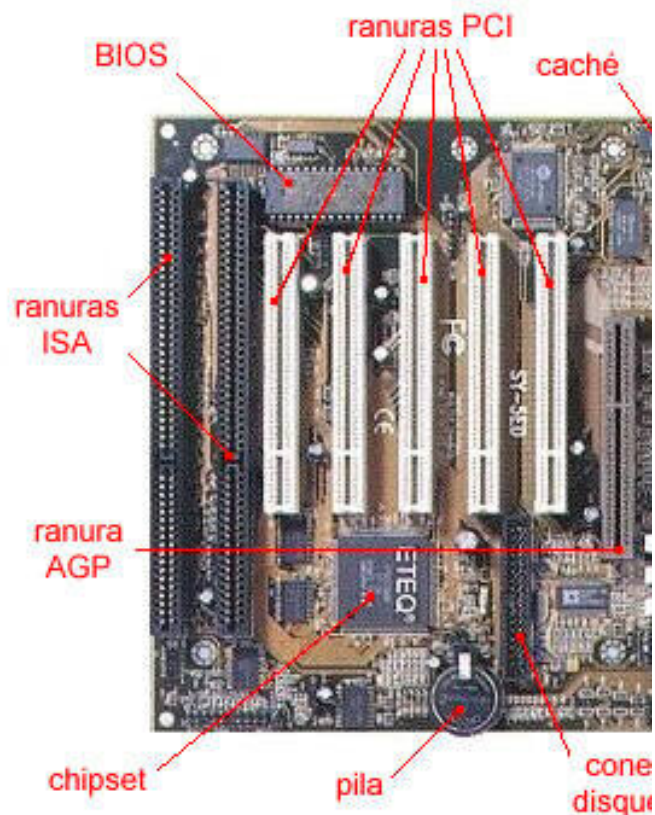
#### a. LA TARJETA MADRE



Placa base o Placa madre (motherboard en inglés): Es el conjunto de circuitos básicos que residen sobre una placa plástica, que gobiernan todas las comunicaciones, las acciones y dan todas las características esenciales a una PC. Es la placa principal que contiene los componentes fundamentales de un sistema de computación. Esta placa contiene el microprocesador, la memoria principal, la circuitería y el controlador y conector de bus. Otras placas, entre las que se encuentran las placas de expansión de memoria y las de entrada/salida, se pueden conectar a la placa base por medio del conector de bus.

Los elementos principales de la placa base son:

- La ROM BIOS
- El Microprocesador
- La memoria RAM
- Los slots o ranuras de expansión
- Toda la demás circuitería y conectores integrados y externos.



### LECTURA COMPLEMENTARIA:

Los tipos más comunes de placas base ó tarjeta madre son:

**Baby AT:** son las que han reinado durante varios años, son típicas de los primeros computadores clónicos y han perdurado hasta la aparición de los Pentium, pues tenían una gran maraña de cables y carecían de una ventilación idónea, y dejaban entrever su carencia a la hora de conectar otros periféricos. Son reconocibles por el conector del teclado, clavija de formato DIN ancho.

**ATX:** Son las placas estándar del mercado actual, tienen una mejor ventilación, menos cables, el teclado y el ratón son de clavija mini-DIN y lleva más conectores, sobre todo los modernos USB y FireWire (cable de fuego).

**LPX:** Similares a las Baby-AT, pero los slots de expansión no se encuentran sobre la placa base, sino en un conector especial en el que están pinchadas, la riser card. Las tarjetas van paralelas a la placa bases y su único inconveniente es que la riser card no suele tener más de dos o tres slots de expansión.

Existen, además, diseños propios de los equipos de marca (IBM, Compaq, DELL, Hewlett-Packard), que éstos las adaptan a sus necesidades.

### a.1 Arquitectura del Computador

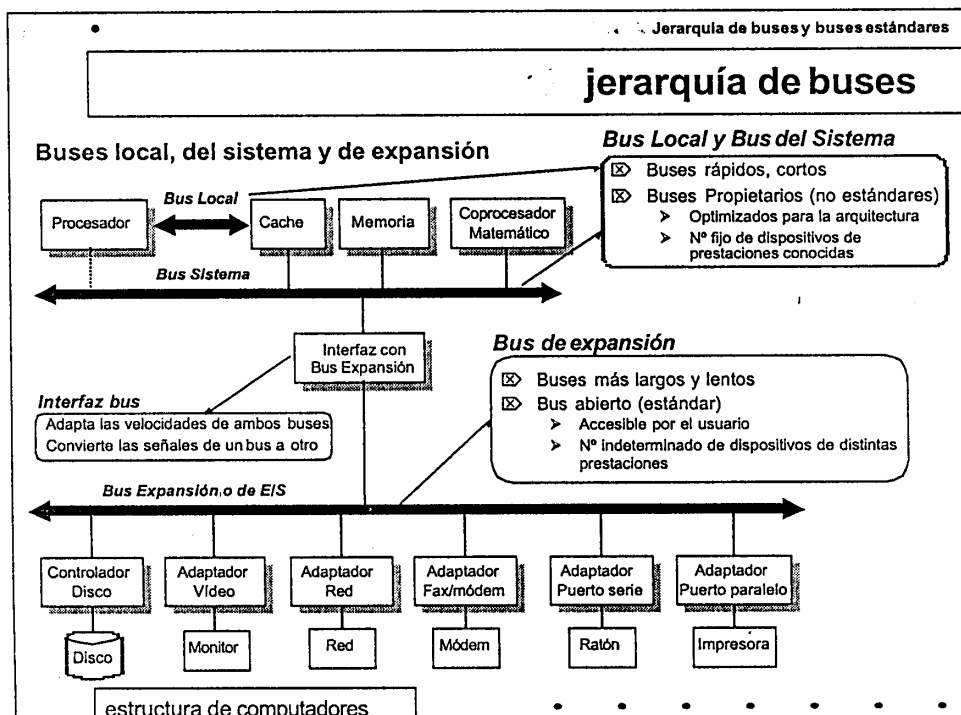
Se llama arquitectura al diseño normalizado que permite la comunicación entre los componentes más importantes: El procesador, la memoria y la zona de recolección y entrega de datos, llamada **Bus de Datos ó Bus del Sistema**.

El Bus de datos sirve para transmitir información entre el microprocesador, la memoria y los periféricos. Por él circulan los datos y las instrucciones. Tiene tantas líneas como bits se transmiten en paralelo (una para cada bit). El flujo es de doble sentido y a mayor número de bits paralelos mayor podrá ser la velocidad de transmisión que consigamos.

El **ancho de este bus se define como el número de bits que puede transmitir simultáneamente en paralelo** y es una medida de la potencia del microprocesador. El bus es como una autopista de datos electrónicos y cuanto más ancho sea, más datos podrán moverse al mismo tiempo.

El ancho del bus de datos es una de las características más importantes del microprocesador. Cuando decimos que un microprocesador es de, por ejemplo, de 16 bits, nos estamos refiriendo al ancho de su bus de datos.

#### a.1.1 Arquitectura con Jerarquía de Buses



### El Bus de Expansión:

Es el conjunto de líneas encargadas de conectar el bus del sistema con otros buses de dispositivos externos a la placa principal, como una tarjeta controladora de discos, una controladora de videos, un controlador de CD-ROM, un fax-modem, una tarjeta multi I/O, etc. Buscando que la comunicación de los datos entre los buses de dispositivos externos y el bus del sistema sea lo más rápida posible, se han diseñado varias arquitecturas o esquemas que combinan software (programas de manejo) y hardware (cantidad de líneas, conectores y circuitos electrónicos).

El bus de expansión usualmente dispone de 6 a 8 conectores de ranura o slots en los que se puede conectar, en cualquier orden, las tarjetas controladoras de dispositivos periféricos. Además de tener acceso a las líneas principales del bus del sistema, los conectores del bus de expansión también tiene las líneas que conducen la potencia eléctrica requerida por los dispositivos para funcionar.

### El Bus de Sistema y Bus Local

Una manera de acelerar la transferencia de grandes cantidades de información desde el microprocesador y la memoria y que ese efecto sea sentido por la pantalla y entre periféricos, o entre periféricos y la memoria, es crear una conexión más directa y rápida entre memoria y procesador para evitar el uso del bus de expansión común a todos los circuitos del computador, el cual es muy lento. A este se le llama "**Bus del Sistema**". Por otra parte, la comunicación entre el Procesador y la Cache se hace por medio de un minibús llamado "**Bus Local**".

#### a.1.2 Tipos de Arquitectura

Las arquitecturas desarrolladas hasta el momento, determinan características específicas para cada uno de los Buses que forman parte del diseño son las siguientes:

ARQUITECTURA	SIGNIFICADO	ANCHO DEL BUS DE EXPANSION (bits)	ANCHO DEL BUS DEL SISTEMA (bits)	VELOCIDAD DE ENVIO (Mhz)
<b>ISA</b>	Industry Standard Architecture	8/16	32	8
<b>MCA</b>	Micro Channel Architecture	8/16/32	64=>128	16=>32
<b>EISA</b>	Enhanced Industry Standard Architecture	8/16/32	64=>128	16=>32
<b>PCI</b>	Peripheral Component Interconnected	8/16/32/64	128=>256	32=>66 =>100 =>133 =>533 =>800
<b>AGP</b>	Accelerated Graphics Port			533

## a.2 El Chipset



El chipset es el conjunto de chips que se encarga de controlar algunas funciones concretas del computador, como la forma en que interacciona el microprocesador con la memoria o la caché, o el control de los puertos y slots ISA, PCI, AGP, USB...

Chipset y placa base forman un conjunto indisoluble.

Antes, estas funciones eran relativamente fáciles de realizar y el chipset tenía poca influencia en el rendimiento del ordenador, por lo que éste era un elemento poco importante o influyente a la hora de elegir una placa base. Pero los nuevos microprocesadores, junto al amplio espectro de tecnologías existentes en materia de memorias, caché y periféricos que aparecen y desaparecen continuamente, han logrado aumentar la importancia del chipset.

Las características del chipset y su grado de calidad marcarán los siguientes factores a tener en cuenta:

- Que obtengamos o no el máximo rendimiento del microprocesador.
- Posibilidades de actualizar el computador.
- Poder utilizar ciertas tecnologías más avanzadas de memorias y periféricos.

## b. El microprocesador



Se llama microprocesador al conjunto de circuitos microscópico que interpreta y ejecuta instrucciones. Se ocupa del control y el proceso de datos en las computadoras.

Generalmente, un microprocesador está fabricado en chip, un único trozo de silicio que contiene millones de componentes

electrónicos.

El microprocesador de la CPU está formado por una unidad aritmético-lógica que realiza cálculos y comparaciones, y toma decisiones lógicas (determina si una afirmación es cierta o falsa mediante las reglas del álgebra de Boole); por una serie de registros donde se almacena información temporalmente, y por una unidad de control que interpreta y ejecuta las instrucciones. Para aceptar órdenes del usuario, acceder a los datos y presentar los resultados, la CPU se comunica a través de un conjunto de circuitos o conexiones llamado bus. El bus conecta la CPU a los dispositivos de almacenamiento (por ejemplo, un disco



duro), los dispositivos de entrada (por ejemplo, un teclado o un mouse) y los dispositivos de salida (como un monitor o una impresora).

### Funcionamiento de la Unidad Central de Proceso

Cuando se ejecuta un programa, el registro de la CPU, llamado contador de programa, lleva la cuenta de la siguiente instrucción, para garantizar que las instrucciones se ejecuten en la secuencia adecuada. La unidad de control de la CPU coordina y temporiza las funciones de la CPU, tras lo cual recupera la siguiente instrucción desde la memoria. En una secuencia típica, la CPU localiza la instrucción en el dispositivo de almacenamiento correspondiente. La instrucción viaja por el bus desde la memoria hasta la CPU, donde se almacena en el registro de instrucción.

Entretanto, el contador de programa se incrementa en uno para prepararse para la siguiente instrucción. A continuación, la instrucción actual es analizada por un *decodificador*, que determina lo que hará la instrucción. Cualquier dato requerido por la instrucción es recuperado desde el dispositivo de almacenamiento correspondiente y se almacena en el registro de datos de la CPU. A continuación, la CPU ejecuta la instrucción, y los resultados se almacenan en otro registro o se copian en una dirección de memoria determinada.

### Entonces, qué es el microprocesador?

El microprocesador es un conjunto de circuitos electrónicos que actúan como unidad central de proceso de un ordenador, proporcionando el control de las operaciones de cálculo. Podríamos decir de él que es el cerebro del computador. Los microprocesadores también se utilizan en otros sistemas informáticos avanzados, como impresoras, automóviles o aviones.

El microprocesador es un tipo de circuito sumamente integrado. Los circuitos integrados, también conocidos como microchips o chips, son circuitos electrónicos complejos formados por componentes extremadamente pequeños formados en una única pieza plana de poco espesor, de un material conocido como semiconductor. Los microprocesadores modernos incorporan hasta 10 millones de transistores (que actúan como amplificadores electrónicos, osciladores o, más a menudo, como conmutadores), además de otros componentes como resistencias, diodos, condensadores y conexiones, todo ello en una superficie comparable a la de un sello postal.

Un microprocesador consta de varias secciones diferentes: La unidad aritmético-lógica (ALU) efectúa cálculos con números y toma decisiones lógicas; los registros son zonas de memoria especiales para almacenar información temporalmente; la unidad de control decodifica los programas; los buses transportan información digital a través del chip y de la computadora; la memoria local se emplea para los cálculos realizados en el mismo chip. Los microprocesadores más complejos

contienen a menudo otras secciones; por ejemplo, secciones de memoria especializada denominadas memoria caché, que sirven para acelerar el acceso a los dispositivos externos de almacenamiento de datos. Los microprocesadores modernos funcionan con un ancho de bus de 64 bits: esto significa que pueden transmitirse simultáneamente 64 bits de datos.

### Velocidad de Reloj

Un cristal oscilante situado en el ordenador proporciona una señal de sincronización, o señal de reloj, para coordinar todas las actividades del microprocesador. La velocidad de reloj de los microprocesadores más avanzados es de unos 800 megahercios (MHz) —unos 800 millones de ciclos por segundo—, lo que permite ejecutar más de 2.000 millones de instrucciones cada segundo.

Los microprocesadores suelen tener dos velocidades:

**Velocidad interna:** velocidad a la que funciona el micro internamente (500, 600, 800 MHz, 1 Ghz, 2 Ghz, 3 Ghz.....).

**Velocidad externa o de bus (FSB):** velocidad con la que se comunican el micro y la placa base (generalmente 60, 66, 100 ó 133 MHz).

### Complementos directos de un Microprocesador:

Trabajan en forma directa con el microprocesador los siguientes componentes:

- a) El coprocesador matemático, que realiza los cálculos matemáticos.
- b) La memoria caché, memoria ultrarrápida que ayuda al micro en operaciones con datos que maneja constantemente.
- c) El encapsulado, que lo rodea para darle consistencia, impedir su deterioro y permitir el enlace con los conectores externos.

**Fabricantes de Procesadores:** los más conocidos son:

**Intel:** Es la marca estándar, impuso su nombre en base a calidad y tecnología.

**AMD:** Advanced Micro Devices, con tecnología muy avanzada. Fabrica los microprocesadores de 64 bits más adelantados de la industria (Opteron).

**Cyrix:** Fabrica procesadores para Texas, IBM y Thompson

### Coprocesador Matemático

El coprocesador es un procesador diferente del microprocesador principal, que ejecuta funciones adicionales o que ayuda al microprocesador principal. El tipo de coprocesador más común es el de coma flotante, también llamado numérico o matemático, diseñado para ejecutar los cálculos numéricos más rápidamente y mejor que los microprocesadores de aplicaciones generales utilizados en los PC.

Los procesadores de última generación para PC incorporan lógica de coma flotante, por lo que este tipo de componente resulta innecesario.

### Evolución de Microprocesadores

Hemos visto que a través de la historia, para hablar de las computadoras, se ha hecho una división en generaciones, partiendo de la primera ("tubos de vacío") entre 1939 y 1959, hasta la quinta de ellas ("robótica") entre 1987 y 1995. Esta evolución tiene sus características propias y si se remonta a la última de ellas, se encontrará que dicha evolución ha sido más vertiginosa en los microprocesadores. De ahí la importancia de hablar de estas generaciones, que han marcado la pauta para identificar "el equipo" que tiene la tecnología de punta.

En términos generales, los factores relevantes en la evolución de los microprocesadores son: **el procesador** (unidad central de proceso contenida totalmente en un circuito integrado), **bus de datos** (la unión entre la memoria RAM y el procesador para el almacenamiento y control de datos) y la **velocidad** (MHz).

Dentro de la primera y segunda generación, se identifican los procesadores 8088 con un tamaño del bus de datos de 8 bits a 8 MHz. Los procesadores 8086 y 80286 contenían un bus de 16 bits a 8 y 10 MHz respectivamente.

En la clasificación de la tercera y cuarta generación, se encuentran los procesadores 80386SX/DX, 80486SX/DX, 80486DX2/DX4, AMD 5x86, Cyrix 5x86 y Pentium OverDrive (for 80486s). Con excepción del 80386SX con un tamaño de bus de datos de 16 bits, todos los procesadores utilizan un bus de datos de 32 bits, a velocidades de 16, 20, 25 y 33 MHz, siendo estas dos últimas las que más predominaron.

En la quinta y sexta generación, surgen los microprocesadores Pentium. La diferencia con respecto al 486 está en el bus de datos (ahora de 64 bits, lo que agiliza los accesos a memoria) y en un elevadísimo nivel de optimización y segmentación que le permite, empleando compiladores optimizados, simultanear en muchos casos la ejecución de dos instrucciones consecutivas. Posee dos cachés internas, tiene capacidad para predecir el destino de los saltos y la unidad de punto flotante experimenta elevadas mejoras. Sin embargo, bajo DOS, un Pentium básico sólo es unas 2 veces más rápido que un 486 a la misma frecuencia de reloj. Comenzó en 60/90 MHz hasta los 166/200/233 MHz de las últimas versiones (Pentium Pro y MMX), que junto a diversos clones de otros fabricantes, mejoran aún más el rendimiento. Los procesadores que se consideran en estas dos generaciones son Pentium, Pentium OverDrive (for Pentiums), Pentium with MMX, Pentium with MMX OverDrive, 6x86, K5, Pentium Pro, Pentium II, K6 y 6x86MX. La velocidad para Pentium II inició en los 233 hasta los 700 MHz en base a las revisiones y modificaciones mensuales que realiza Intel.

Posteriormente surge Pentium III (tres unidades de calculo de enteros que son utilizadas en cálculo de ecuaciones, y un punto flotante que se utiliza para la depuración de gráficos) con un bus de datos de 64 bits y corriendo entre los 700 MHz a los 1.3 GHz, este incremento basado en revisiones y modificaciones de Intel.

Hoy en día está vigente el procesador Intel Pentium 4, con velocidades de hasta 2.5 Ghz, porque el trabajo de la PC se ha expandido. No sólo se trata de e-mails o simplemente navegar. Se trata de música, video y de todo un mundo de aplicaciones digitales. Mientras otros procesadores se ahogan en estas aplicaciones, Pentium 4 está literalmente construido para ellas.

## **RESUMEN DE LAS GENERACIONES Y MODELOS.**

### **I. PROCESADORES INTEL**

#### **8086 y el 8088**

##### Características

- Rectangular de 5,0 cm por 1,5 de lado, con 40 contactos.
- Bus de datos 8086: 16 bits
- Bus de datos 8086: 16 bits en el micro y 8 en el mother
- Bus de direcciones: 20 bits (1 MB de memoria RAM)
- Clock interno: 4,77; 8,10 y 12 Mhz

#### **80286**

##### Características

- Cuadrado de 2,5 cm de lado, 68 contactos
- Bus de datos: 16 bits
- Bus de direcciones: 24 bits (hasta 16 MB de RAM)
- Clock interno: 12; 20 y 25 MHz

#### **80386**

##### Características

- Cuadrado de 2,5 cm de lado (AMD) o 3,5 cm de lado (Intel) 132 pines
- Bus de datos Dx: 32 bits (DX)
- Bus de datos Sx: 24 bits internos y 16 en el mother
- Bus de direcciones Dx: 32 bits (hasta 4 GB de memoria RAM)
- Bus de direcciones Sx: 24 bits (hasta 16 MB de RAM)

- Clock interno: 16; 20; 25; 33 y 40 MHz

### **80486**

#### Características

- Cuadrado de 4 cm de lado, 168 pines
- Bus de datos: 32 bits (DX)
- Bus de direcciones: 32 bits (hasta 4 GB de memoria RAM)
- Clock interno Dx: 25 y 33 MHz
- Clock interno Sx: 25 y 33 MHz
- Clock interno Dx2: 50 y 66 MHz
- Clock interno Dx4: 75 y 100 MHz
- Memoria caché interna Dx: 8 KB
- Memoria caché interna Sx: 1 KB
- Memoria caché interna Dx2: 8 KB
- Memoria caché interna Dx4: 16 KB

### **Pentium-Pentium MMX**

#### Características

- Cuadrado de 4,5 cm de lado, 321 pines
- Bus de datos: 2\*32 bits
- Bus de direcciones: 32 bits (hasta 4 GB de memoria RAM)
- Clock interno P54C: 75; 90; 100; 120; 133; 150; 166 y 200 MHz
- Clock interno MMX: 166; 200; 233 y 266 MHz
- Memoria Caché L1: 32 KB

### **Pentium Pro**

#### Características

- Cuadrado de 4,5 cm de lado, 387 pines
- Bus de datos: 2\*32 bits
- Bus de direcciones: 36 bits (hasta 64 GB de memoria RAM)
- Clock interno P54C: 150; 166; 180 y 200 MHz
- Memoria Caché L1: 32 KB

- Memoria Caché L2: 512 KB

## **Pentium II**

### Características

- Micro soldado en una placa SEC
- Ambos niveles de memoria caché en el Micro
- Bus de datos: 2\*32
- Bus de direcciones: 36 bits (hasta 4 GB de memoria RAM)
- Clock interno: 233; 266; 300; 333; 350; 400 y 450 MHz
- Memoria caché L1: 32 KB
- Memoria caché L2: 512 KB

## **Pentium II Celeron**

### Características

- Procesador soldado en placa SEC sin cartucho protector
- Solo un nivel de memoria cache en procesadores de hasta 300 MHz o dos niveles en procesadores de 300 MHz o superiores.
- Bus de datos: 2\*32 bits
- Bus de direcciones: 36 bits (hasta 4 GB de memoria RAM)
- Clock interno: 233; 266; 300; 333; 350; 366; 400; 466; 500; 533 y 566 MHz
- Memoria caché L1: 32 KB
- Memoria caché L2: 0 KB hasta 300 MHz - 128 KB desde 300 MHz

## **Pentium II Xeon**

### Características

- Micro soldado en una placa SEC 2
- Ambos niveles de memoria caché en el Micro
- Bus de datos: 64 bits
- Bus de direcciones: 36 bits (hasta 4 GB de memoria RAM)
- Clock interno: 233; 266; 300; 333; 350; 400 y 450 MHz

- Memoria caché L1: 32 KB
- Memoria caché L2: 512 a 1024 KB

### **Pentium III**

#### Características

- Micro soldado en una placa SEC
- Ambos niveles de memoria caché en el Micro
- Bus de datos: 2\*32
- Bus de direcciones: 40 bits (hasta 64 GB de memoria RAM)
- Clock interno: 400; 450; 500; 533; 550; 600; 650; 667; 700; 733; 750; 800; 850; 866; 933 y 1133 MHz
- Memoria caché L1: 32 KB
- Memoria caché L2: 1024 KB

## **LOS PROCESADORES AMD**

### **AMD K5-K6**

#### Características

- Cuadrado de 4,5 cm de lado, 321 pines
- Bus de datos (K5 y K6): 2\*32
- Bus de direcciones (K5 y K6): 32 bits (hasta 4 GB de memoria RAM)
- Clock interno (K5): 75; 90; 100; y 133 MHz
- Clock interno (K6): 166; 200; 233; 266 MHz
- Memoria caché L1 (K5): 8+16 KB
- Memoria caché L2 (K6): 16+16 KB

### **AMD K6 II**

#### Características

- Cuadrado de 4,5 cm de lado, 321 pines
- Bus de datos: 2\*32
- Bus de direcciones: 36 bits (hasta 4 GB de memoria RAM)

- Clock interno: 300; 333; 350; 400; 450; 500; 550 MHz
- Memoria caché L1: 32 KB+32 KB

Tecnología 3D Now para procesamiento de gráficos

### **AMD K6 III**

Características

- Cuadrado de 4,5 cm de lado, 321 pines
- Bus de datos: 2\*32
- Bus de direcciones: 36 bits (hasta 4 GB de memoria RAM)
- Clock interno: 400 y 450 MHz
- Memoria caché L1: 32 KB+32 KB
- Memoria caché L2: 256 KB
- Tecnología 3D Now para procesamiento de gráficos

### **AMD K7 O Athlon**

Características

- Micro soldado en una placa
- Ambos niveles de memoria caché en el Micro
- Bus de datos: 2\*32
- Bus de direcciones: 40 bits (hasta 64 GB de memoria RAM)
- Clock interno: 600; 650; 700; 750; 800; 850; 1000 Mhz y los más modernos 1.1 y 1.2 Ghz
- Memoria caché L1: 32 KB
- Memoria caché L2: 1024 KB

## **LOS PROCESADORES CYRIX**

### **Cyrix 6x86 y 6x86 mx**

Características

- Equivalentes a K5 de AMD o Pentium P55C de Intel



## Cyrix 6x86

### Características

- Equivalentes a K6 de AMD o Pentium MMX de Intel
- Velocidades menores con rendimiento similar al de Intel

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS: El procesador Intel Pentium 4

El **Pentium 4** es un microprocesador de séptima generación basado en la arquitectura x86 y manufacturado por Intel. Es el primer microprocesador con un diseño completamente nuevo desde el Pentium Pro de 1995. El Pentium 4 original, denominado Willamette, trabajaba a 1,4 y 1,5 GHz; y fue lanzado en noviembre de 2000.

Para la sorpresa de la industria informática, el Pentium 4 no mejoró el viejo diseño P6 según las dos tradicionales formas para medir el rendimiento: velocidad en el proceso de enteros u operaciones de coma flotante. La estrategia de Intel fue sacrificar el rendimiento de cada ciclo para obtener a cambio mayor cantidad de ciclos por segundo y una mejora en las instrucciones SSE. Al igual que los demás procesadores de Intel, el Pentium 4 se comercializa en una versión para equipos de bajo presupuesto (Celeron) y una orientada a servidores de gama alta (Xeon).

Las distintas versiones son: Willamette, Northwood, Extreme Edition y Prescott

### Willamette

Willamette, la primer versión del Pentium 4, sufrió de importantes demoras durante el diseño. De hecho, muchos expertos aseguran que los primeros modelos de 1,3, 1,4 y 1,5 GHz fueron lanzados prematuramente para evitar que se extienda demasiado el lapso de demora de los Pentium 4. Además, los modelos mas nuevos del AMD Thunderbird tenían un rendimiento superior al Pentium III, línea que se encontraba al límite de su capacidad por el momento. Fueron fabricados utilizando un proceso de 180 nanómetros y utilizaban el Socket 423 para conectarse a la placa madre.

A la hora de los exámenes de rendimiento, los Willamette fueron una decepción ya que no podían superar claramente a los Thunderbird ni a los Pentium III de mayor velocidad. Incluso la diferencia con la línea de bajo costo de AMD (Duron) no era significativa. Vendió una cantidad moderada de unidades.

En enero de 2001 un microprocesador aún mas lento de 1,3 GHz fue añadido a la lista. En la primer mitad del mismo año, salieron a la venta los modelos de 1,6, 1,7 y 1,8 GHz notablemente superiores a los Pentium III. En agosto, los modelos de 1,9 y 2,0 GHz vieron la luz.

El Willamette de 2,0 GHz fue el primer Pentium 4 que puso en duda el liderazgo en rendimiento, que hasta ese momento estaba liderado indiscutiblemente por la línea Thunderbird de AMD. Si bien algunos resultados arrojaban una leve

diferencia a favor de AMD, los analistas concluyeron que la diferencia no era significativa para decir que un procesador era claramente superior al otro. Esto fue un gran paso para Intel, que hasta la salida del AMD Athlon había sido el rey de la velocidad en los microprocesadores por 16 años en forma casi ininterrumpida.

### **Northwood**

En octubre de 2001, el Athlon XP reconquistó el liderazgo en la velocidad de los procesadores, pero en enero de 2002 Intel lanzó al mercado los nuevos Northwood de 2,9 y 2,2 GHz. Esta nueva versión combina un incremento de 256 a 512 KB en la memoria caché con la transición a la tecnología de producción de 130 nanómetros. Al estar el microprocesador compuesto por transistores más pequeños, podía alcanzar mayores velocidades y a la vez consumir menos energía. El nuevo procesador funcionaba con el Socket 478, el cual se había visto en los últimos modelos de la serie Willamette.

Con la serie Northwood, los Pentium 4 alcanzaron su madurez. La lucha por la cima del desempeño se mantuvo reñida, a medida que AMD introducía versiones más veloces del Athlon XP. Sin embargo, la mayoría de los observadores concluyeron que el Northwood más veloz siempre estaba ligeramente por encima de los modelos de AMD. Esto se hizo notorio cuando el paso de AMD a la manufacturación de 130 nanómetros fue postergada. Los Pentium IV entre 2,4 y 2,8 GHz fueron, claramente, los más veloces del mercado.

Un Pentium 4 de 2,4 GHz fue introducido en abril de 2002, uno de 2,53 GHz en mayo (que incluyo un aumento del FSB de 400 a 533 MHz). En agosto vieron la luz los modelos de 2,6 y 2,8 GHz, y en noviembre la versión de 3,06 GHz.

El Procesador de 3,06 GHz soporta Hyper-threading, un tecnología originalmente aparecida en los Xeon que permite al sistema operativo trabajar como si la máquina tuviese dos procesadores.

En abril de 2003, Intel colocó en el mercado nuevas variantes, entre los 2,4 y 3,0 GHz, cuya principal diferencia era que todos ellos incluían la tecnología Hyper-Threading y el FSB era de 800 MHz. Supuestamente esto era para competir con la línea Hammer de AMD, pero de momento solo la serie Opteron salió al mercado, la cual no estaba destinada entonces a competir con los Pentium 4. Por otro lado, los AMD Athlon XP, a pesar de su FSB aumentado de 333 a 400 MHz y las velocidades más altas no pudieron alcanzar a los nuevos Pentium 4 de 3,0 y 3,2 GHz. La versión final de los Northwood, de 3,4 GHz, fue introducida a principios de 2004.

### **Extreme Edition o Edición Extrema**

En septiembre de 2003, Intel anunció la *edición extrema* (Extreme Edition) del Pentium 4, apenas sobre una semana antes del lanzamiento del Athlon 64, y el Athlon 64 FX. El diseño era idéntico al Pentium 4 (hasta el punto de que funcionaría en las mismas placas madre), pero se diferenciaba por tener 2 MB

adicionales de Memoria caché L3. Compartió la misma tecnología Gallatin del Xeon MP, aunque con un Socket 478 (a diferencia del Socket 603 de los Xeon MP) y poseía un FSB de 800MHz, dos veces más grande que el del Xeon MP. Una versión para Socket LGA775 también fue producida.

Mientras que Intel mantuvo que la Extreme Edition estaba apuntada a los jugadores de videojuegos, algunos tomaron esta nueva versión como un intento de desviar la atención del lanzamiento de los Athlon 64. Otros criticaron a Intel por mezclar la línea Xeon (especialmente orientada a servidores) con sus procesadores para usuarios individuales, pero poco se criticó cuando AMD hizo lo mismo con el Athlon 64 FX.

El efecto de la memoria adicional tuvo efectos variados. En las aplicaciones de ofimática, la demora ocasionada por el mayor tamaño de la memoria caché hacía que los Extreme Edition fuesen menos veloces que los Northwood. Sin embargo, el área donde se destacó fue en la codificación multimedia, que superaba con creces a la velocidad de los anteriores Pentium 4 y a toda la línea de AMD.

### **Prescott**

El primero de febrero de 2004, Intel introdujo una nueva versión de Pentium 4 denominada *Prescott*. Se utiliza en su manufactura un proceso de fabricación de 90 nanómetros y además se hicieron significativos cambios en la arquitectura del microprocesador, por lo cual muchos pensaron que Intel lo promocionaría como Pentium V. A pesar de que un Prescott funcionando a la misma velocidad que un Northwood rinde menos, la renovada arquitectura del Prescott permite alcanzar mayores velocidades y el overclock es más viable. El modelo de 3,8 GHz es el más veloz de los que hasta ahora han entrado en el mercado.

Sin embargo, los primeros Prescott producían un 60% más de calor que un Northwood a la misma velocidad, y por ese motivo muchos lo criticaron con dureza. Se experimentó con un cambio en el tipo de zócalo (de Socket 478 a LGA 775) lo cual incrementó en un 10% el consumo de energía del microprocesador, pero al ser más efectivo el sistema de refrigeración de este zócalo, la temperatura final bajó algunos grados. Se esperan mejoras que reduzcan el consumo de energía y el calor producido, pero Intel no ha dado noticias relevantes al respecto.

Los Prescott con Socket LGA775 usan el nuevo sistema de puntaje, y están clasificados en la serie 5XX. El más rápido es el 570J, funcionando a 3,8 GHz. Los planes para microprocesadores de 4 o mas GHz fueron cancelados y se les dio prioridad a los proyectos para fabricar procesadores dobles; en gran medida debido a los problemas de consumo energía y producción de calor de los modelos Prescott.

El procesador 570J también fue el primero en introducir la tecnología EDB, la cual es idéntica a la más temprana NX de AMD. El objetivo es prevenir la ejecución de algunos tipos de código maligno.

### **Versiones en Desarrollo**

#### **Tejas y Jayhawk**

Tejas era el nombre que Intel le había dado al microprocesador que sería el sucesor de los Prescott. Jayhawk sería un procesador similar al Tejas pero que estaría preparado para funcionar en maquina duales (es decir, una computadora con dos procesadores, no es lo mismo que los procesadores dobles de más abajo). Sin embargo, en mayo de 2004 ambos proyectos fueron cancelados. De este modo, Intel remarcó el giro hacia los procesadores dobles.

A principios de 2003 Intel había mostrado un diseño preliminar del Tejas y un proyecto para ponerlo en el mercado en algún momento de 2004, pero finalmente lo pospuso para el 2005. Sin embargo, el 7 de mayo de 2004 Intel canceló el desarrollo de los procesadores, como ya se ha dicho. Tanto el retraso inicial como la eventual cancelación se atribuyen a los problemas de calor debido al gigantesco consumo energético de los microprocesadores, lo cual ya había sucedido con los Prescott que además tenían solo un rendimiento ligeramente mayor que los Northwood. Este cambio también obedeció a los deseos de Intel de enfocar sus esfuerzos en los microprocesadores dobles, para la gama Itanium de servidores, los Pentium de escritorio y las portátiles Centrino.

#### **Irwindale**

La serie Irwindale es casi igual a la Prescott, excepto porque tiene el doble de memoria caché. Si bien el lanzamiento de los microprocesadores Irwindale estaba planeado para fines de 2004, diversas clases de demoras han hecho que se postergue hasta el 2005.

#### **Doble Procesador**

Intel tiene planeadas tres variantes con doble procesador del Pentium 4. La primera es denominada Paxville, que consiste en poco mas que dos procesadores Prescott colocados en el mismo sustrato. Le seguirá Dempsey que tiene una interfaz de bus especial para conectar a los dos microprocesadores. Smithfield es el tercero, pero muy poco se sabe sobre que características tendrá y si llegará a salir al mercado.

### **Principales Características técnicas**

A continuación se incluye una tabla con la actuales variantes de Pentium 4 y las principales diferencias.

Nombres y Características de los microprocesadores Pentium 4					
Nombre Público	Nombre de Intel para la versión	Velocidad del CPU	Velocidad del FSB / Ancho de banda teórico	Caché	Observaciones
revisión original	Willamette	1,3 GHz - 2,0 GHz	100 MHz / 3,2 GB/s	8 KiB L1 datos + 12 KiB L1 instrucciones / 256 KiB L2	N/A
P4A	Northwood	1,6 GHz - 3,0 GHz	100 MHz / 3,2 GB/s	8 KiB L1 datos + 12 KiB L1 instrucciones / 512 KiB L2	Se mejoró el manejo de las instrucciones y algunos otros cambios en el microcódigo, los cuales pasaron a las revisiones subsiguientes.
P4B	Northwood	2,0 GHz - 3,06 GHz	133 MHz / 4,2 GB/s	8 KiB L1 datos + 12 KiB L1 instrucciones / 512 KiB L2	Ningún cambio con respecto al P4A, excepto por <a href="#">Hyper-threading</a> en el modelo de 3,06 GHz.
P4C	Northwood	2,4 GHz - 3,4+ GHz	200 MHz / 6,4 GB/s	8 KiB L1 datos + 12 KiB L1 instrucciones / 512 KiB L2	<a href="#">Hyper-threading</a>
P4E	Prescott	2,8 GHz - 3,6+ GHz	200 MHz / 6,4 GB/s	16 KiB L1 datos + 12 KiB L1 instrucciones / 1 MiB L2	Hyper-threading, mayores <a href="#">tuberías de datos</a> (pipelines), Instrucciones <a href="#">SSE3</a>
P4A*	Prescott	2,4 y 2,8 GHz	133 MHz / 4,2 GB/s	16 KiB L1 datos + 12 KiB L1 instrucciones / 1 MiB L2	Sin Hyper-threading, mayores <a href="#">tuberías de datos</a> (pipelines), Instrucciones <a href="#">SSE3</a>
Extreme Edition	Gallatin	3,2 GHz - 3,4 GHz	200 MHz / 6,4 GB/s	8 KiB L1 datos + 12 KiB L1 instrucciones / 512 KiB L2 / 2 MiB L3	Hyper-threading, se agrega caché L3 en el microprocesador.
P4F	Prescott	3,2 GHz - 3,6 GHz	200 MHz / 6,4 GB/s	16 KiB L1 datos + 12 KiB L1 instrucciones / 1 MiB L2	Soporte para <a href="#">EM64T</a> y <a href="#">EDB</a> (equivalente a la <a href="#">NX</a> de AMD)
<b>Notas:</b> Los procesadores Pentium 4 usan un FSB que transmite datos 4 veces por ciclo * - en el caso de la línea de baja gama de los Prescott, Intel volvió a usar la identificación P4A, con la cual se espera que los vendedores lo identifiquen a los clientes. No se dieron explicaciones al respecto.					

---

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS: EL PROCESADOR AMD Opteron

El **AMD Opteron** fue el primer microprocesador con arquitectura x86 que usó conjunto de instrucciones AMD64 (64 bits), también conocido como x86-64. También fue el primer procesador x86 de octava generación. Fue puesto a la venta el 22 de abril de 2003 con el propósito de competir en el mercado de procesadores para servidores, especialmente en el mismo segmento que el Intel Xeon.

La ventaja principal del Opteron **es la capacidad de ejecutar tanto aplicaciones de 64 bits como de 32 bits sin ninguna penalización de velocidad**. Las nuevas aplicaciones de 64 bits pueden acceder a más de 18 exabytes de memoria, frente a los 4 gigabytes de las de 32 bits.

El procesador incluye un controlador de memoria DDR SDRAM evitando la necesidad de un circuito auxiliar puente norte y reduciendo la latencia de acceso a la memoria principal. Aunque el controlador de memoria integrado puede ser suplantado por un circuito integrado externo según se introduzcan nuevas tecnologías de memoria, en ese caso se pierden las ventajas anteriores.

Esto hace que sea necesario lanzar al mercado nuevos Opteron para obtener dichas ventajas de las nuevas tecnologías de memoria.

Varios Opterons en la misma placa base se pueden comunicar a través de uno o más enlaces de alta velocidad HyperTransport para que cada uno pueda acceder a la memoria principal de los otros procesadores de un modo transparente para el programador.

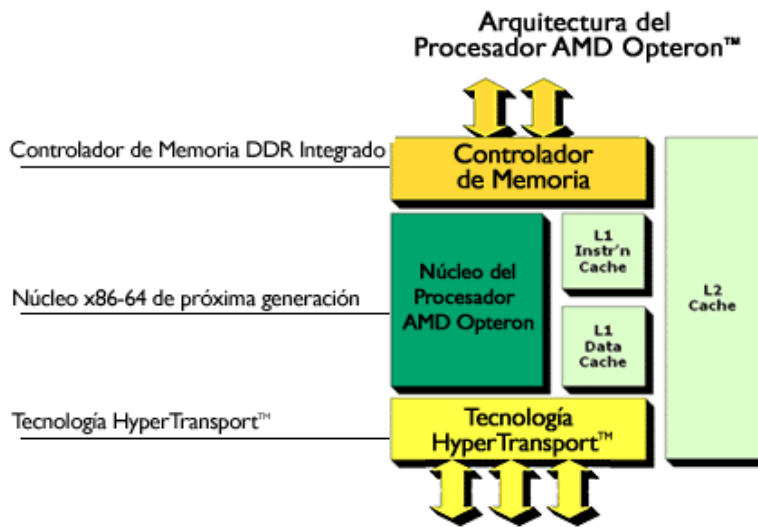
La forma de nombrar a los Opteron es nueva: cada procesador se identifica por tres dígitos, donde el primero es un *índice de cantidad* (indica si el procesador está diseñado para funcionar en equipos totalizando uno, dos, cuatro u ocho Opterons) y los otros dos son un *índice de velocidad*.

Por ejemplo:

- Opteron 242 - un Opteron diseñado para trabajar en un equipo biprocesador con un índice de velocidad 42 (dicho índice se corresponde a 1,6 GHz).
- Opteron 842 - similar al anterior pero para equipos con ocho procesadores.
- Opteron 144 - un Opteron diseñado para equipos con un solo procesador.

### Diagrama del Procesador AMD Opteron™ Principales innovaciones arquitectónicas

La arquitectura de 64 bits del procesador AMD Opteron 64 integra elementos importantes del sistema:



Con esta arquitectura, el procesador AMD Opteron ofrece:

- Excepcional rendimiento de 32 bits para correr las aplicaciones existentes a velocidades futuras
- Provee flexibilidad y rendimiento a las aplicaciones que requieren soporte de 64 bits, a través de las extensiones de 64 bits
- La opción de migrar únicamente aquellas aplicaciones que requieren soporte de 64 bits, a la vez que ejecuta aplicaciones x86 de 32 bits en el mismo sistema
- Soporte para hasta tres (3) vínculos HyperTransport, proporcionando hasta 19.2 GB/s de ancho de banda pico por procesador
- Rutas de datos y direccionamiento de 64 bits de ancho, las cuales incorporan un espacio de direccionamiento virtual de 48 bits y un espacio de direccionamiento físico de 40 bits
- Protección ECC (Error Correcting Code) para los datos del cache L1, datos y etiquetas del cache L2 y DRAM con protección de hardware de todos los arreglos ECC protegidos
- Tecnología de proceso SOI de .13 micras (Silicon on Insulator) para reducir los niveles térmicos y obtener mejor escalamiento de la velocidad
- Soporte para todas las instrucciones necesarias para ser totalmente compatible con la tecnología SSE2
- Dos etapas de conductos adicionales (comparados con la arquitectura de séptima generación de AMD) para mayor rendimiento y escalabilidad de la velocidad

- Se logra mayores IPCs (Instrucciones por Reloj) a través de funciones clave, tales como TLBs (Translation Look-aside Buffers) más grandes, filtros de descarga y algoritmos de predicción de bifurcación optimizados

## **LECTURAS COMPLEMENTARIAS. NOTAS TÉCNICAS:**

### **a. Fabricación de microprocesadores**

Los microprocesadores se fabrican empleando técnicas similares a las usadas para otros circuitos integrados, como chips de memoria. Generalmente, los microprocesadores tienen una estructura más compleja que otros chips, y su fabricación exige técnicas extremadamente precisas.

La fabricación económica de microprocesadores exige su producción masiva. Sobre la superficie de una oblea de silicio se crean simultáneamente varios cientos de grupos de circuitos. El proceso de fabricación de microprocesadores consiste en una sucesión de deposición y eliminación de capas finísimas de materiales conductores, aislantes y semiconductores, hasta que después de cientos de pasos se llega a un complejo "bocadillo" que contiene todos los circuitos interconectados del microprocesador. Para el circuito electrónico sólo se emplea la superficie externa de la oblea de silicio, una capa de unas 10 micras de espesor (unos 0,01 mm, la décima parte del espesor de un cabello humano). Entre las etapas del proceso figuran la creación de sustrato, la oxidación, la litografía, el grabado, la implantación iónica y la deposición de capas.

La primera etapa en la producción de un microprocesador es la creación de un sustrato de silicio de enorme pureza, una rodaja de silicio en forma de una oblea redonda pulida hasta quedar lisa como un espejo. En la etapa de oxidación se coloca una capa eléctricamente no conductora, llamada dieléctrico. El tipo de dieléctrico más importante es el dióxido de silicio, que se "cultiva" exponiendo la oblea de silicio a una atmósfera de oxígeno en un horno a unos 1.000° C. El oxígeno se combina con el silicio para formar una delgada capa de óxido de unos 75 angstroms de espesor (un ángstrom es una diezmilmillonésima de metro).

Casi todas las capas que se depositan sobre la oblea deben corresponder con la forma y disposición de los transistores y otros elementos electrónicos. Generalmente esto se logra mediante un proceso llamado fotolitografía, que equivale a convertir la oblea en un trozo de película fotográfica y proyectar sobre la misma una imagen del circuito deseado. Para ello se deposita sobre la superficie de la oblea una capa fotosensible cuyas propiedades cambian al ser expuesta a la luz. Los detalles del circuito pueden llegar a tener un tamaño de sólo 0,25 micras.



Como la longitud de onda más corta de la luz visible es de unas 0,5 micras, es necesario emplear luz ultravioleta de baja longitud de onda para resolver los detalles más pequeños. Después de proyectar el circuito sobre la capa fotorresistente y revelar la misma, la oblea se graba: esto es, se elimina la parte de la oblea no protegida por la imagen grabada del circuito mediante productos químicos (un proceso conocido como grabado húmedo) o exponiéndola a un gas corrosivo llamado plasma en una cámara de vacío especial.

En el siguiente paso del proceso, la implantación iónica, se introducen en el silicio impurezas

como boro o fósforo para alterar su conductividad. Esto se logra ionizando los átomos de boro o de fósforo (quitándoles uno o dos electrones) y lanzándolos contra la oblea a grandes energías mediante un implantador iónico. Los iones quedan incrustados en la superficie de la oblea.

En el último paso del proceso, las capas o películas de material empleadas para fabricar un microprocesador se depositan mediante el bombardeo atómico en un plasma, la evaporación (en

la que el material se funde y posteriormente se evapora para cubrir la oblea) o la deposición de vapor químico, en la que el material se condensa a partir de un gas a baja presión o a presión atmosférica. En todos los casos, la película debe ser de gran pureza, y su espesor debe controlarse con una precisión de una fracción de micra.

Los detalles de un microprocesador son tan pequeños y precisos que una única mota de polvo

puede destruir todo un grupo de circuitos. Las salas empleadas para la fabricación de microprocesadores se denominan salas limpias, porque el aire de las mismas se somete a un filtrado exhaustivo y está prácticamente libre de polvo.

### **b.Historia del microprocesador: Los primeros procesadores**

El primer microprocesador fue el Intel 4004, producido en 1971. Se desarrolló originalmente para una calculadora y resultaba revolucionario para su época. Contenía 2.300 transistores en un microprocesador de 4 bits que sólo podía realizar 60.000 operaciones por segundo. El primer microprocesador de 8 bits fue el Intel 8008, desarrollado en 1979 para su empleo en terminales informáticos. El Intel 8008 contenía 3.300 transistores. El primer microprocesador realmente diseñado para uso general, desarrollado en 1974, fue el Intel 8080 de 8 bits, que contenía 4.500 transistores y podía ejecutar 200.000 instrucciones por segundo. Los microprocesadores modernos tienen una capacidad y velocidad mucho mayores.

### **c. El gran cambio: Intel Pentium**

El microprocesador Pentium fue lanzado al mercado por Intel en 1993, sucesor del 486. Según la sucesión lógica, debería haberse llamado 586 o 80586, pero Intel lo denominó Pentium debido a razones de copyright. El Pentium es un microprocesador superescalar de 32 bits con un bus de datos externo de 64 bits, que contiene 3.100.000 transistores y coprocesador matemático incorporado. Las primeras versiones de este procesador tenían una frecuencia de reloj de 60 MHz, con una alimentación eléctrica de 5 voltios, un bus de direcciones de 32 bits y un bus de datos externo de 64 bits. En la actualidad alcanzan una frecuencia de reloj de hasta 2 GHz (Pentium 4). Los modelos incorporan la facilidad MMX que implican instrucciones específicas para el manejo de aplicaciones y elementos multimedia. Este procesador ha marcado un antes y un después en la historia de la informática, ya que supuso un auténtico "boom" de ventas de ordenadores gracias a la tecnología multimedia.

### **Tecnologías futuras**

La tecnología de los microprocesadores y de la fabricación de circuitos integrados está cambiando rápidamente. En la actualidad, los microprocesadores más complejos contienen más de 50 millones de transistores y se prevé que en el 2010 contengan más de 800 millones de transistores.

Las técnicas de litografía también tendrán que ser mejoradas. Actualmente el tamaño mínimo de los elementos de circuito es inferior a 0,2 micras. Con esas dimensiones, es probable que incluso la luz ultravioleta de baja longitud de onda no alcance la resolución necesaria. Otras posibilidades alternativas son el uso de haces muy estrechos de electrones e iones o la sustitución de la litografía óptica por litografía que emplee rayos X de longitud de onda extremadamente corta. Mediante estas tecnologías, las velocidades de reloj superan los 1.000 MHz.

Se cree que el factor limitante en la potencia de los microprocesadores acabará siendo el comportamiento de los propios electrones al circular por los transistores. Cuando las dimensiones se hacen muy bajas, los efectos cuánticos debidos a la naturaleza ondulatoria de los electrones podrían dominar el comportamiento de los transistores y circuitos. Puede que sean necesarios nuevos dispositivos y diseños de circuitos a medida que los microprocesadores se aproximan a dimensiones atómicas. Para producir las generaciones futuras de microchips se necesitarán técnicas como la epitaxia por haz molecular, en la que los semiconductores se depositan átomo a átomo en una cámara de vacío ultraelevado, o la microscopía de barrido de efecto túnel, que permite ver e incluso desplazar átomos individuales con precisión.

---

**c. La memoria caché**

La memoria caché es un tipo de memoria de acceso aleatorio de un computador que se reserva para contener, de manera temporal, información leída o escrita recientemente en el disco. La memoria caché de disco realiza distintas funciones: en unos casos, almacena direcciones concretas de sectores; en otros, almacena una copia del directorio y en otros, almacena porciones o extensiones del programa o programas en ejecución. Es una memoria situada entre el microprocesador y la RAM, dado que ésta no es lo suficiente rápida para almacenar y transmitir los datos que el microprocesador necesita recibir casi instantáneamente, ya que la RAM puede estar ocupada y no disponible para este efecto.

Además, cuando un computador trabaja, el microprocesador opera en ocasiones con un número reducido de datos, pero que tiene que traer y llevar a la memoria en cada operación. Por ello, cuando se sitúa en medio del camino de los datos una memoria intermedia que almacene los datos más usados, los que casi seguro necesitará el micro en la próxima operación que realice, se ahorrará mucho tiempo del tránsito.

Existen dos tipos de caché: la que está incluida en el interior del microprocesador, llamada interna o de primer nivel (L1), y la caché externa o de segundo nivel (L2). La caché de primer nivel es muy rápida y a la vez más cara, y contiene muy pocos kilobytes (unos 32 ó 64 Kb).

**d. La ROM BIOS**

BIOS (Basic Input/Output System - Sistema básico de entrada/salida) o ROM (Read Only Memory - Memoria de solo lectura) BIOS: es un conjunto de rutinas o programa que están incorporadas en un microchip y que trabajan estrechamente con el hardware de un ordenador para soportar la transferencia de información entre los elementos del sistema y realiza las funciones básicas de arranque y configuración del ordenador, como la memoria, los discos y el monitor.

En pocas palabras, es un chip imborrable donde vienen grabadas las instrucciones básicas para que un ordenador pueda arrancar y es la que comprueba todos los discos, memoria, disquetera, periféricos, etc., que están conectados a nuestro equipo para ver si están correctamente configurados. En ella se almacena toda la información o cambios que realizamos cuando añadimos un nuevo disco duro o una disquetera, mantiene la fecha y hora de nuestro ordenador y cualquier otra configuración que cambiemos. ¿Por qué cuando apagamos el ordenador no se borra la hora o fecha, por ejemplo? Porque todos los cambios realizados por el usuario se guardan en una memoria especial, llamada CMOS, que tiene un consumo eléctrico muy bajo, aunque no puede faltarle éste, por lo que le acompaña una pila (acumulador) que suele

durar bastantes años, y que además se recarga cuando el ordenador está encendido.

La BIOS es el segmento EDITABLE de la ROM donde se graban los dispositivos que forman parte de una configuración determinada: el tipo y tamaño de memoria, el tipo y tamaño de disco, etc. La BIOS aparece cuando encendemos la PC y en unos pocos segundos ejecuta un test de encendido para verificar que no existe ningún error y en ella nos muestra generalmente:

Nombre del fabricante de la BIOS y número de versión.

Tipo de microprocesador y su velocidad.

Test de la memoria RAM y su tamaño.

Información acerca de otros dispositivos.

También aparece la manera de acceder a la BIOS, indicándonos la tecla o combinación de teclas que debemos pulsar (por ejemplo, Pulsar Del, Supr, Esc, F1 o Alt+Esc...).

Los fabricantes más conocidos son Award, AMI, Phoenix. Suele haber dos tipos de ROM Bios: las clásicas (que funcionan mediante los cursores, la tecla Enter, barra espaciadora y la tecla Esc) y las BIOS gráficas, también llamadas WinBIOS (cuyo interfaz es similar a un entorno de ventanas tipo Windows). Se debe tener en cuenta que modificar cualquier parámetro de la BIOS sin conocer realmente lo que se hace puede resultar peligroso, ya que puede dar lugar a que el ordenador deje de funcionar. Las opciones más importantes son:

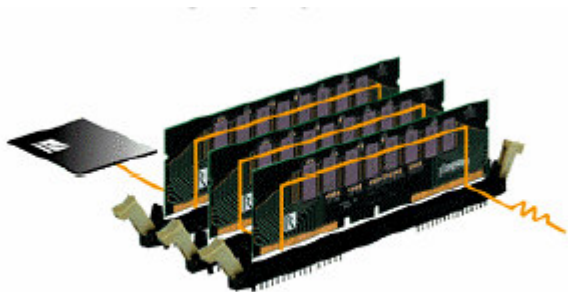
Configuración básica, llamada también "Standard CMOS Setup" o bien "Standard Setup".

Opciones de la BIOS, llamada "BIOS Features Setup" o "Advanced Setup".

Configuración avanzada y del chipset, "Chipset Features Setup".

Otras utilidades (autoconfiguración de la BIOS, manejo de PCI, establecer contraseñas, autodetección de discos duros...).

### e. La memoria RAM



Se denomina memoria a los circuitos que permiten almacenar y recuperar la información. Memoria de acceso aleatorio o RAM (Random Access Memory) es la memoria basada en semiconductores que puede ser leída y escrita por el microprocesador u otros dispositivos de hardware. El acceso a las

posiciones de almacenamiento se puede realizar en cualquier orden.

Los chips de memoria son pequeños rectángulos negros que suelen ir soldados en grupos a unas plaquitas con "pines" o contactos. La diferencia entre la RAM y otros tipos de almacenamiento, como los disquetes o los discos duros, es que la RAM es muchísimo más rápida, pero que se borra al apagar el computador.

Esta memoria es la que mantiene los programas funcionando y abiertos, por lo que al ser Windows 95/98/XP un sistema operativo multitarea, estaremos a merced de la cantidad de memoria RAM que tengamos dispuesta en el computador. En la actualidad hemos de disponer de la mayor cantidad posible de ésta, ya que estamos supeditados al funcionamiento más rápido o más lento de nuestras aplicaciones diarias. La memoria RAM hace unos años era muy cara, pero hoy en día su precio ha bajado considerablemente.

Cuando alguien se pregunta cuánta memoria RAM necesitará, debe sopesar con qué programas va a trabajar normalmente. Si únicamente vamos a trabajar con aplicaciones de texto, hojas de cálculo y similares nos bastará con unos 32 MB de ésta (aunque esta cifra se ha quedado bastante corta), pero si trabajamos con multimedia, fotografía, vídeo o CAD, por poner un ejemplo, hemos de contar con la máxima cantidad de memoria RAM en nuestro equipo (unos 128 MB o más) para que su funcionamiento sea óptimo, ya que estos programas son auténticos devoradores de memoria. Hoy en día no es recomendable tener menos de 64 MB, para el buen funcionamiento tanto de Windows como de las aplicaciones normales, ya que notaremos considerablemente su rapidez y rendimiento, pues generalmente los equipos actuales ya traen 128 Mb de RAM ó 256 MB.

Según los tipos de conectores que lleve la memoria, se divide en dos clases:

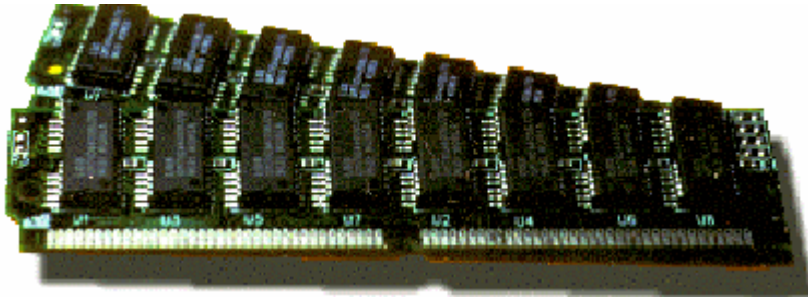
### **LOS SIMMs y DIMMs**

Se trata de la forma en que se juntan los chips de memoria, del tipo que sean, para conectarse a la placa base del computador. Son unas plaquitas alargadas con conectores en un extremo; al conjunto se le llama **módulo**.

El número de conectores depende del bus de datos del microprocesador, que más que un autobús es la carretera por la que van los datos; el número de carriles de dicha carretera representaría el número de bits de información que puede manejar cada vez.

**SIMMs:** *Single In-line Memory Module*, Pequeña placa de circuito impreso con varios chips de memoria integrados. Se fabrican con diferentes velocidades de acceso capacidades (4, 8, 16, 32, 64 Mb) y son de 30 ó 72 contactos **agrupados en 1 solo conector**. Se montan generalmente por pares. Los de 30 contactos pueden manejar 8 bits cada vez, por lo que en un 386 ó 486, que tiene un bus de datos de 32 bits, necesitamos usarlos de 4 en 4 módulos iguales. Miden unos 8,5 cm (30 c.) ó 10,5 cm (72 c.) y sus zócalos suelen ser de color blanco.

Los **SIMMs** de 72 contactos, más modernos, manejan 32 bits, por lo que se usan de 1 en 1 en los 486; en los Pentium se haría de 2 en 2 módulos (iguales), porque el bus de datos de los Pentium es el doble de grande (64 bits).



**DIMMs:** (Dual In-Line Memory Module) más alargados (unos 13 cm), con 168 contactos y en zócalos generalmente negros; **agrupados en 2 conectores ó muescas** para facilitar su correcta colocación. Pueden montarse de 1 en 1. Pueden manejar 64 bits de una vez, por lo que pueden usarse de 1 en 1 en los Pentium, K6 y superiores. Existen para voltaje estándar (5 voltios) o reducido (3.3 V).



### TIPOS DE MEMORIA RAM:

DRAM (Dinamic-RAM): La primera memoria hasta la aparición de los 386, era algo lenta (70 ó 80 ns). En formato SIMM de 30 contactos.

Fast Page (FPM o FDRAM): Algo más rápida que la anterior (70 ó 60 ns). Se presenta en formato SIMM de 30 ó 72 contactos.

EDO-RAM (Extended Data Output-RAM): Permite empezar a introducir nuevos datos mientras los anteriores están saliendo (70, 60 ó 50 ns), lo que la hace algo más rápida (un 5% más que la FPM). Vienen en SIMMs de 72 contactos, aunque también los hay en DIMM de 168.

SDRAM (Sincronic-RAM): Funciona sincronizadamente con la velocidad de la placa (de 50 a 66 MHz), para lo que debe ser rapidísima (de 25 a 10 ns) y se presenta en forma de DIMMs de 168 contactos.

PC100 y PC-133 (SDRAM de 100 ó 133 MHz): Memoria SDRAM que funciona a 133 MHz, que utilizan los micros Pentium III y Pentium 4.

La siguiente tabla resume la relación entre la frecuencia de reloj (Mhz) y el tiempo de acceso ó velocidad (medida en nanosegundos)

Clock in MHz	Cycle in ns
25	40
33	30
50	20
66	15
100	10
200	5

**DDR** del acrónimo ingles **D**ouble **D**ata **R**ate, memoria de doble tasa de transferencia de datos en castellano. Son módulos compuestos por memorias síncronas (SDRAM), disponibles en encapsulado DIMMs que permite la transferencia de datos por dos canales distintos simultáneamente en un mismo ciclo de reloj. Son compatibles con los procesadores de Intel a partir de Pentium 4, que disponen de un **FSB** (**F**ront **S**ide **B**us) de 64 bits de datos y frecuencias de reloj desde 200 a 400 MHz. También se utiliza la nomenclatura PC1600 a PC3200, ya que pueden transferir un volumen de información de 8 bytes en cada ciclo de reloj a las frecuencias descritas. Por ejemplo, se especifica **PC-3200**: DDR-SDRAM módulo de memoria a 200 MHz usando chips **DDR-400**, 3.200 GBytes/s de ancho de banda por canal.

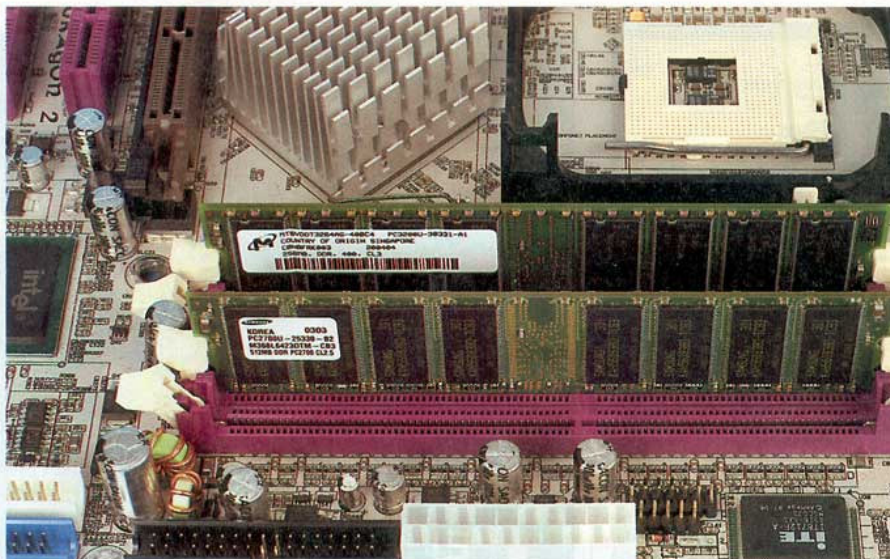
### Cuánta RAM debe tener la PC?

Regla Básica: **Cuanta más, mejor**. Sin embargo, debe tomarse en cuenta la relación beneficio/costo que garantiza la inversión realizada.

La cantidad de RAM necesaria es función de los programas que se usen en el ordenador, lo que significa qué sistema operativo y programas usa (aunque en ocasiones este orden lógico se ve trágicamente alterado). Sinópticamente, le recomiendo una cantidad mínima de:

Windows: únicamente sistema operativo :	menos de 16 MB
Procesador de texto, hoja de cálculo...:	32 a 64 MB mínimo
CAD (2D o 3D):	128 MB mínimo (según versión)
Gráficos / Fotografía:	28 MB mín (según resolución y colores)



**Computer Básico** *Práctico: Qué es y cómo ampliar la memoria RAM*


## Cómo ampliar la memoria RAM

**S**i tenemos en cuenta la relación entre costes y beneficios, aumentar la cantidad de memoria RAM es, sin ninguna duda, la mejora más rentable que puedes hacer a tu ordenador. Ni un disco duro de más capacidad, ni un procesador más rápido, ni una tarjeta gráfica más potente... ponerle más memoria al equipo es la alternativa más rápida, económica y efectiva.

Para empezar, es el componente más barato de los que hemos citado. Resulta difícil encontrar alguno de los dispositivos que hemos mencionado por menos de los aproximadamente 80 euros que suele costar un módulo de 512 Mb de memoria DDR RAM.

Otro punto a su favor es que es muy fácil de instalar. El montaje físico es "abrir, pinchar y cerrar". Y no es necesario hacer nada respecto al software, ya que el sistema operativo la reconoce sin ningún problema.

Además, el aumento de memoria lo notarás en el rendimiento general del sistema desde el primer momento. Casi todas las tareas

que puedes llevar a cabo con el ordenador usan la memoria, y existe una relación directa entre su cantidad y la velocidad con la que todas estas operaciones se llevarán a cabo.

Y por último y no menos importante, se trata de un componente casi estándar. Un mismo módulo de memoria puede instalarse sin mayores problemas en casi cualquier ordenador -si descartamos, por supuesto, los que sean manifiestamente obsoletos-, de modo que no tendrás que preocuparte por su compatibilidad con tu PC, a excepción de en un par de detalles.

En este artículo te contamos todo lo que necesitas saber acerca de cómo ampliar la memoria de tu ordenador. Y, por supuesto, te enseñamos paso a paso a instalarla y a diferenciar unos tipos de otros.

### ¿Qué es la memoria RAM?

Es el "lugar" donde el ordenador "trabaja". Su tamaño determina la cantidad de datos que se pueden procesar al mismo tiempo. Di-

cho de otro modo, "la cantidad de cosas que puede tener a la vez en la cabeza". Al encender el equipo, el sistema copia en la memoria todo lo necesario para que éste funcione. Y lo mismo ocurre cada vez que abres una aplicación.

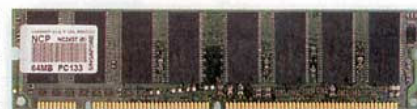
### ¿Hay distintos tipos de memoria? ¿Cómo se diferencian?

Si, hay varios tipos de RAM. A simple vista, todos son muy parecidos. Los módulos tienen un aspecto muy similar, un circuito impreso de forma rectangular con "chips" montados encima. Su parte inferior, la que se conecta a la placa base, tiene unas conexiones metálicas a través de las que se comunica con el resto del PC.

Hasta hace muy poco tiempo -un par de años, más o menos- era posible encontrar bastantes tipos de módulos: SDRAM, DDR SDRAM, RDRAM (más conocida como Rambus)...

### Tipos de memoria RAM más habituales

**La memoria SDRAM** usa módulos DIMM de 168 contactos y dos muescas en su parte inferior que sirven de "guías" para instalarlos. Tiene una velocidad de entre 66 y 133 MHz, y aún es fácil de encontrar.



La SDRAM se diferencia rápidamente por las dos muescas.

**Los módulos DDR** son los más extendidos hoy en día. Tienen 184 contactos y una única muesca entre ellos. Funcionan con una tensión de aproximadamente 2,5 voltios, y pueden tener una velocidad de 200, 266, 333 y 400 MHz.



Si un módulo DIMM dispone de una única muesca entre los conectores, es memoria DDR.

**La memoria DDR2** es muy parecida a la anterior, con una muesca -situada en un lugar distinto-, 240 contactos y un voltaje (1,8 voltios) que reduce la temperatura y le permite alcanzar mayores velocidades: 400, 533, 667 y 800 MHz.



La única diferencia externa entre DDR y DDR2 es el número de contactos y la posición de la muesca.

**RDRAM** es un tipo de memoria mucho menos habitual. Sólo puede instalarse en procesadores Pentium 4, y su uso nunca estuvo demasiado extendido. Trabaja a velocidades entre 800 y 1.066 MHz.



Los módulos de RDRAM, llamados RIMM, disponen de unas placas metálicas para disipar el calor.



## Práctico: Qué es y cómo ampliar la memoria RAM

## Computer Básico

La memoria SIMM dejó de emplearse en equipos nuevos hace ya más de siete años. En la actualidad, sólo se monta uno de los anteriores, la DDR, aunque si tu PC las utiliza todavía es posible adquirir de otras clases.

## ¿Cómo saber qué memoria necesitas?

Antes de lanzarte alegremente a comprar un módulo de memoria, debes estar seguro de cuál es el tipo que necesita tu PC. Si no lo haces así, puedes llevarte un "chasco" al intentar instalarla, o montarla y que no funcione correctamente.

De entrada, ya puedes saber mucho si conoces qué procesador tiene tu ordenador, ya que cada modelo de micro está asociado a un tipo de memoria. Y sólo en caso de que hayas adquirido

tu ordenador muy recientemente cabe la posibilidad de que utilice DDR2.

- Si tienes un Pentium III, no hay duda posible. Necesitas memoria SDRAM.
- El caso del Athlon "a secas" tampoco es complicado. Lo más probable es que se trate de SDRAM, aunque cabe la posibilidad de que tenga DDR si es uno de los últimos modelos, de más de 1GHz.
- Si dispones de un Athlon XP casi seguro que usa módulos DDR.
- Los Athlon 64 utilizaban hasta hace poco sólo memoria DDR, aunque ya existen chipsets que admiten DDR2.
- El caso más "complicado" es el del Pentium 4. Los primeros modelos (hasta 1,8 GHz) usaban

SDRAM y RDRAM. Pronto empezaron a utilizar también DDR, y sólo los micros más recientes (desde aproximadamente 2,6GHz) pueden montarse en placas base que aceptan DDR2.

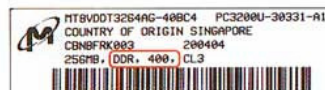
Otro método que no puede fallar para saber cuál necesitas es consultar el manual de tu placa. En sus especificaciones encontrarás toda la información.

Si todo lo demás falla, puedes instalar un programa como SiSoft Sandra, incluido en el CD nº 158. Este tipo de aplicaciones proporcionan información acerca de la configuración de hardware de tu ordenador:

## ¿Y la velocidad?

Aunque hayas escogido bien el tipo de módulo, tie-

nes que "afinar la puntería" un poco más para determinar su velocidad. En ocasiones, un adhesivo lo especifica sin posibilidad de error, como en este caso:



cifica que aparece tras las letras "PC". Así, una memoria PC2700 corresponde a una frecuencia de  $2700 : 8 = 333,75$ , es decir, aproximadamente 333 MHz.

Otras veces será necesario que "saques la calculadora" para poder saberlo con seguridad:

Bastará con que dividas entre ocho la velocidad de transferencia de datos del módulo, es decir, la



## 1 Instalar la memoria

Pocas veces te vas a encontrar con instalaciones de hardware tan sencillas como la que requiere un módulo de memoria.

1 Como siempre, lo primero es cerrar Windows, apagar el ordenador y desconectar todos los cables de la parte trasera de la caja. Es muy importante que, al menos, lo desenchufes de la corriente. Tras ello, pon el ordenador encima de una superficie plana (una mesa), bien iluminada y despejada, en la que puedas trabajar bien. Cuando empieces a "trastear" agradecerás el haberte tomado la molestia de hacer estos preparativos.

2 Quita los tornillos de la parte de atrás



para soltar la carcasa y poder retirarla del ordenador:

En caso de que la caja disponga de tapas laterales, sólo será necesario que quites la del lado izquierdo (si lo miras de frente):



3 Ahora examina el interior de la caja y busca unos zócalos como éstos:



Es en ellos en donde debes insertar la memoria.

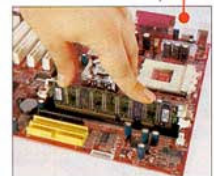


4 Retira hacia afuera las piezas de plástico que las ranuras tienen en cada uno de sus extremos



y que sirven para fijar el módulo a la placa base. Fíjate en el saliente de plástico que hay dentro de la ranura, ya que éste deberás hacerlo coincidir con que la muesca que está situada entre sus conectores.

5 Ahora, toca algo metálico para descargarte de electricidad estática, coge el módulo por los extremos y colócalo en el zócalo siguiendo las dos guías situadas a los lados de éste. Presiona suave pero firmemente hacia abajo



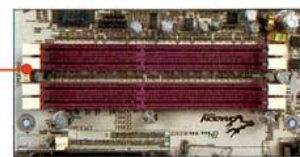
hasta que las piezas de sujeción se "cierren" por fin sobre la memoria.

## 2 Memoria "dual channel"

El chipset de algunas placas base permite instalar dos módulos de memoria de forma que aumenten su rendimiento al optimizar el reparto de trabajo entre ambos, que trabajarán de forma independiente. En ese caso, las ranuras estarán dispuestas de manera parecida a ésta:

1 Si tienes instalado un solo módulo de memoria y quieres instalar uno adicional, como en este ejemplo no dará igual dónde pinches este último.

2 En caso de que desees aprovechar la tecnología "dual channel" tienes que conectarlo en el otro banco de memoria. De esta manera, cada una de ellas estará gestionada por un controlador distinto.



## f. Dispositivos de almacenamiento

Dispositivo de almacenamiento es todo elemento que forma parte de la PC que se utilice para grabar los datos de la computadora de **forma permanente**..

La velocidad de este tipo de dispositivo se mide por varios parámetros:

- la velocidad máxima que es capaz de soportar, que suele ser relativa, en un breve espacio de tiempo y en las mejores condiciones;
- la velocidad media, que es la que puede mantener de forma constante en un cierto período de tiempo, y,
- por último, el tiempo medio de acceso que tarda el dispositivo en responder a una petición de información debido a que debe empezar a mover sus piezas, a girar y buscar el dato solicitado. Este tiempo se mide en milisegundos (ms), y cuanto menor sea esta cifra más rápido será el acceso a los datos.

### Tipos de Unidades de Almacenamiento



La unidad de disco duro (1) se encuentra adentro de la computadora y no es necesario obtener acceso a la misma. Puede obtener acceso a la unidad de CD (2) y la unidad de disquetes desde el panel frontal de la computadora. La unidad de CD consiste en un dispositivo de 5,25 pulgadas con una ranura cubierta o con una bandeja deslizable, un botón de carga/expulsión y un indicador de actividad luminoso. La unidad de disquetes (3) consiste en un dispositivo de 3,5 pulgadas con una ranura cubierta, un botón de expulsión y un indicador de actividad luminoso.

### 1. Unidades de disquete

Se llama también Unidad de Almacenamiento Flexible. Si bien son de poca capacidad, tienen la ventaja de que llevan muchos años como estándar absoluto para almacenamiento portátil.

Desde aquel lejano 1.981, el mundo del PC ha conocido casi diez tipos distintos de disquetes y de lectores para los mismos. Originariamente los disquetes eran flexibles y bastante grandes, de 5,25 pulgadas de ancho. La capacidad primera de 160 Kb se reveló enseguida como insuficiente, por lo que empezó a crecer y no paró hasta los 1,44 MB, ya con los disquetes actuales, más pequeños (3,5"), más rígidos y protegidos por una pestaña metálica.

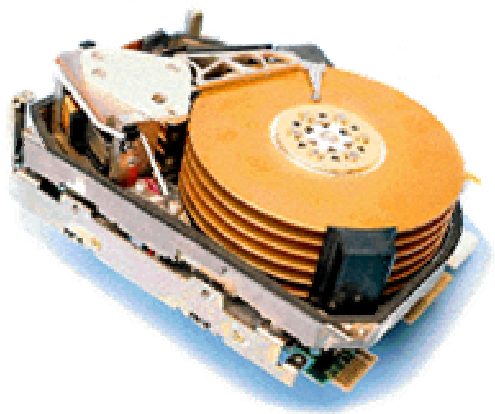
Existen modelos de 2,88 MB y 3,5" que incorporaban algunos ordenadores IBM, pero no llegó a cuajar porque los discos resultaban caros y seguían siendo demasiado escasos para aplicaciones comunes, y también están los Zip Drives de 100 ó 120 MB. La siguiente tabla resume los tipos de diskette más comunes:

Tamaño	Tipo de disco	Capacidad	Explicación
5,25"	SS/DD	180 Kb	Una cara, doble densidad. Desfasado
5,25"	DS/DD	360 Kb	Dos caras, doble densidad. Desfasado
5,25"	DS/HD	1,2 MB	Dos caras, alta densidad. Desfasado
3,5"	DS/DD	720 Kb	Dos caras, doble densidad. Desfasado pero muy común
3,5"	DS/HD	1,44 MB	Dos caras, alta densidad. El estándar actual

Las disqueteras son compatibles "hacia atrás"; es decir, que en una disquetera de 3,5" de alta densidad (de 1,44 MB) podemos usar discos de 720 Kb o de 1,44 MB, pero en una de doble densidad, más antigua, sólo podemos usarlos de 720 Kb.

Por cierto, para distinguir a primera vista un disco de 3,5" de alta densidad de otro de doble, basta con observar el número de agujeros que presenta en su parte inferior. Si tiene sólo uno, situado en el lado izquierdo de la imagen y generalmente provisto de una pestaña móvil, se trata de un disco de doble densidad; si tiene dos agujeros, no hay duda de que se trata de un disco de alta densidad. Si el primero de los agujeros está al descubierto el disco estará protegido contra escritura; el segundo sólo sirve para diferenciar ambos tipos de disquetes.

## 2. Discos duros



Son dispositivos de mayor capacidad y velocidad de acceso. Un disco duro está compuesto de numerosos discos de material sensible a los campos magnéticos, apilados unos sobre otros; en realidad se parece mucho a una pila de disquetes sin sus fundas y con el mecanismo de giro y el brazo lector incluido en la carcasa.

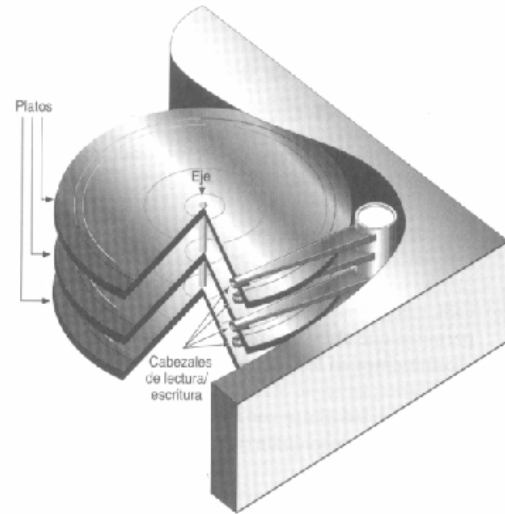
Los discos duros han evolucionado mucho desde los modelos primitivos de 10 ó 20 MB. Actualmente los tamaños son del orden de



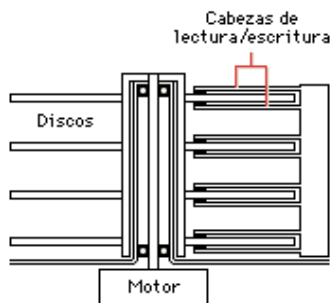
varios Gigabytes, el tiempo medio de acceso es muy bajo (menos de 20 ms) y su velocidad de transferencia es tan alta que deben girar a más de 5.400 rpm (revoluciones por minuto), y se conectan a la tarjeta madre por medio de un CONTROLADOR, generalmente integrado a ésta.

## 2.1 PARTES DEL DISCO DURO

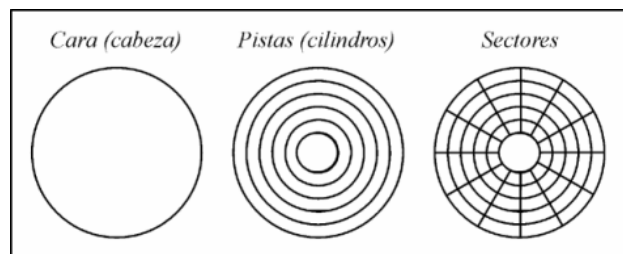
La estructura física de un disco es la siguiente: un disco duro se organiza en platos (PLATTERS), y en la superficie de cada una de sus dos caras existen pistas (TRACKS) concéntricas, como surcos de un disco de vinilo, y las pistas se dividen en sectores (SECTORS). El disco duro tiene una cabeza (HEAD) en cada lado de cada plato, y esta cabeza es movida por un motor servo cuando busca los datos almacenados en una pista y un sector concreto.



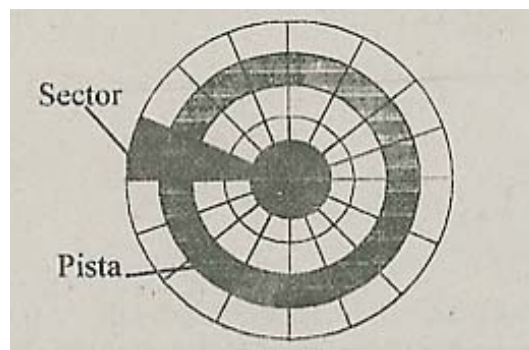
El concepto "cilindro" (CYLINDER) es un parámetro de organización: el cilindro está formado por las pistas concéntricas de cada cara de cada plato que están situadas unas justo encima de las otras, de modo que la cabeza no tiene que moverse para acceder a las diferentes pistas de un mismo cilindro.



**Disco duro**



En cuanto a organización lógica, cuando damos formato lógico (el físico, o a bajo nivel, viene hecho de fábrica y no es recomendable hacerlo de nuevo, excepto en casos excepcionales, pues podría dejar inutilizado el disco) lo que hacemos es agrupar los sectores en unidades de asignación (CLUSTERS) que es donde se almacenan los datos de manera organizada. Cada unidad de



asignación sólo puede ser ocupado por un archivo (nunca dos diferentes), pero un archivo puede ocupar más de una unidad de asignación.

## 2.2 FUNCIONAMIENTO DEL DISCO DURO

Cuando un usuario o una aplicación de software indica al sistema operativo a que deba leer o escribir a un archivo, el sistema operativo solicita que el controlador del disco duro traslade los cabezales de lectura/escritura a la **tabla de asignación de archivos (FAT)**. El sistema operativo lee la FAT para determinar en qué punto comienza un archivo en el disco, o qué partes del disco están disponibles para guardar un nuevo archivo.

Los cabezales escriben datos en los platos al alinear partículas magnéticas sobre las superficies de éstos. Los cabezales leen datos al detectar las polaridades de las partículas que ya se han alineado.

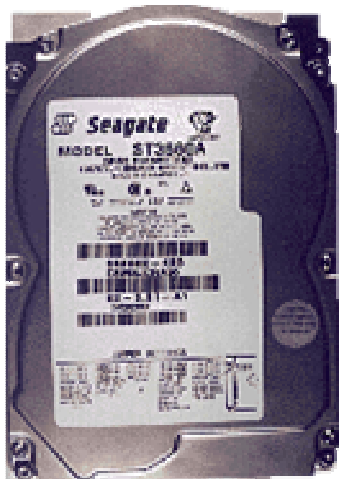
Es posible guardar un solo archivo en racimos diferentes sobre varios platos, comenzando con el primer racimo disponible que se encuentra. Después de que el sistema operativo escribe un nuevo archivo en el disco, se graba una lista de todos los racimos del archivo en la FAT.

## 2.3 CARACTERISTICAS DEL DISCO DURO

A continuación vamos a indicar los factores o características básicas que se deben tener en cuenta a la hora de elegir un disco duro.

### 2.3.1 Capacidad de almacenamiento

La capacidad de almacenamiento hace referencia a la cantidad de información que puede grabarse o almacenar en un disco duro, que actualmente se mide en Gigabytes (**GB**).



Comprar un disco duro con menos de 20 GB de capacidad dará lugar a que pronto existan limitaciones espacio, pues entre el sistema operativo y una suite informática básica (procesador de texto, base de datos, hoja de cálculo y programa de presentaciones) se consumen en torno a 400 MB.

Si se instalan los navegadores de MICROSOFT y NETSCAPE suma entre 100MB a 500 MB; una buena suite de tratamiento gráfico ocupa en torno a 300MB y hoy en día muchos juegos ocupan más de 200MB en el disco duro.

Ya tenemos varios "GIGAS" ocupados y aún no hemos empezado a trabajar con nuestro ordenador.

Si nos conectamos a Internet, veremos que nuestro disco duro empieza a tener cada vez menos espacio libre, debido a esas páginas tan interesantes que vamos

guardando, esas imágenes que resultarán muy útiles cuando diseñemos nuestra primera Página WEB y esas utilidades y programas SHAREWARE que hacen nuestro trabajo más fácil.

### 2.3.2 Velocidad de Rotación (RPM)

Es la velocidad a la que gira el disco duro, más exactamente, la velocidad a la que giran el/los platos del disco, que es donde se almacenan magnéticamente los datos. La regla es: a mayor velocidad de rotación, más alta será la transferencia de datos, pero también mayor será el ruido y mayor será el calor generado por el disco duro. Se mide en número revoluciones por minuto (RPM). Se espera que los discos de tecnología actual (IDE) tengan velocidades de 5400 rpm ó 7200 rpm. Una velocidad de 5400RPM permitirá una transferencia entre 10MB y 16MB por segundo con los datos que están en la parte exterior del cilindro o plato, algo menos en el interior.

### 2.3.2 Tiempo de Acceso (Access Time)

Es el tiempo medio necesario que tarda la cabeza del disco en acceder a los datos que necesitamos. Realmente es la suma de varias velocidades:

- ✓ El tiempo que tarda el disco en cambiar de una cabeza a otra cuando busca datos.
- ✓ El tiempo que tarda la cabeza lectora en buscar la pista con los datos saltando de una a otra.
- ✓ El tiempo que tarda la cabeza en buscar el sector correcto dentro de la pista.

### 2.3.3 Memoria CACHE (Tamaño del BUFFER)

El BUFFER o CACHE es una memoria que va incluida en la controladora interna del disco duro, de modo que todos los datos que se leen y escriben a disco duro se almacenan primeramente en el buffer. La regla recomendable es 128kb-Menos de 10 Gb, 256kb-10GB, 512kb-20GB o mayores. Generalmente los discos traen 128Kb o 256Kb de cache.

### 2.3.4 Tasa de transferencia (Transfer Rate)

Este número indica la cantidad de datos un disco puede leer o escribir en la parte más exterior del disco o plato en un periodo de un segundo. Normalmente se mide en Mbits/segundo, y hoy en día, en un disco de 5400RPM, un valor habitual es 100Mbits/s, que equivale a 10MB/s.

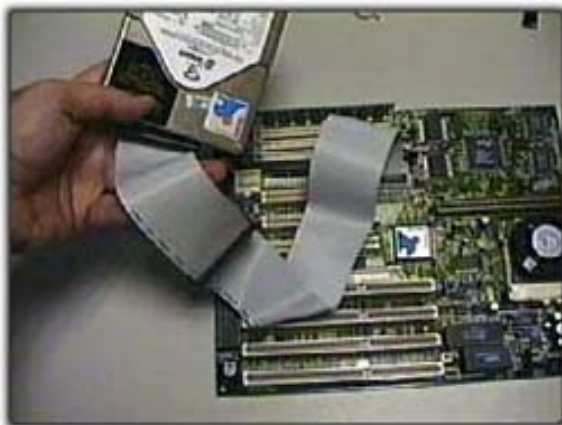
## 2.4 Tecnología de Construcción de Discos Duros

Las tecnologías usadas antiguamente recibían la denominación de MFM, RLL o ESDI. Se caracterizaban por ser de 5.5" de tamaño y por su mayor lentitud, acompañada por una capacidad limitada (20, 30, 40 ó 100).

### Tecnología de discos IDE (*Integrated Drive Electronics*)

El interfaz IDE (más correctamente denominado ATA, el estándar de normas en que se basa) es el más usado en PCs actuales, debido a que tiene un balance adecuado entre precio y las prestaciones que ofrece.

Los discos duros IDE se distribuyen en canales en los que puede haber un máximo de 2 dispositivos por canal; en el estándar IDE inicial sólo se disponía de un canal, por lo que el número máximo de dispositivos IDE era 2.



El estándar IDE fue ampliado por la norma ATA-2 en lo que se ha dado en denominar EIDE (Enhanced IDE o IDE mejorado). Los sistemas EIDE disponen de 2 canales IDE, primario y secundario, con lo que pueden aceptar hasta 4 dispositivos, que no tienen porqué ser discos duros mientras cumplan las normas de conectores ATAPI; por ejemplo, los CD-ROMs y algunas unidades SuperDisk se presentan con este tipo de conector.

En cada uno de los canales IDE debe haber un dispositivo Maestro (master) y otro Esclavo (slave). El maestro es el primero de los dos y se sitúa al final del cable, S. El esclavo es el segundo, conectado en el centro del cable entre el maestro y la tarjeta controladora.

La siguiente tabla resume las características de velocidad y transferencia de los discos duros IDE.

Modo de Acceso	Transferencia Máxima Teórica	Comentario
PIO-0	3,3 MB/s	En discos muy antiguos, de 100 MB o menos
PIO-1	5,2 MB/s	
PIO-2	8,3 MB/s	Típicos en discos de capacidad entre unos 400 MB y 2 GB
PIO-3	11,1 MB/s	
PIO-4	16,6 MB/s	Modos de utilidad dudosa, ya que su velocidad no es mayor que PIO-4
DMA-1 multiword	13,3 MB/s	
DMA-2 multiword o DMA/16	16,6 MB/s	El estándar hasta hace muy poco
UltraDMA (DMA33 o DMA modo 2)	33,3 MB/s	
UltraDMA66 (DMA66, ATA66 o DMA modo 4)	66,6 MB/s	El estándar actual; utiliza un cable de 40 pines y 80 conductores

### 3. UNIDAD DE ALMACENAMIENTO OPTICO. EL CD



Disco compacto o CD, es un sistema de almacenamiento de información en el que la superficie del disco está recubierta de un material que refleja la luz. La grabación de los datos se realiza creando agujeros microscópicos que dispersan la luz (pits) alternándolos con zonas que sí la reflejan (lands). Se utiliza un rayo láser y un fotodiodo para leer esta información. Su capacidad de almacenamiento es de unos 650 Mb de información (equivalente a unos 74 minutos de sonido grabado).

#### Estándares de CD

CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory): Estándar de almacenamiento de archivos informáticos en disco compacto. Se caracteriza por ser de sólo lectura.

CD-WORM (permite grabar la información una sola vez: Write Once Read Many )  
CD-Eraseable. Sin límite de grabación. Pueden grabarse y leerse las veces que sea necesario. Son discos de tecnología Magneto-Optica (MO)

CD-DA (permite reproducir sonido), el CD-I (define una plataforma multimedia) y el PhotoCD (permite visualizar imágenes estáticas).

#### Resumen de la Tecnología de los Medios de Almacenamiento

Escritura	Lectura	Nombre	Tipos
Por grabación magnética de pistas concéntricas mediante una cabeza constituida por un electroimán.	Por sensado mediante la misma cabeza que escribió actuando en forma inversa	Disco magnético (para lectura y escritura)	Disco rígido, disquete, Zip, Jazz, Bernoulli Floptical.
Por modelado de hoyos formando una pista en espiral, por inyección de plástico en un molde metálico (producción masiva de CDs)	Sensado por rayo láser de la longitud de los hoyos grabados y de la distancia que separa dos hoyos sucesivos	CD-ROM (sólo lectura)	DVD-ROM (sólo lectura)
Por efecto térmico de un rayo láser se modifica la transparencia de porciones de una pista en espiral, en una capa de material orgánico	Sensado por rayo láser de la longitud de las porciones transparentes y las no transparentes de la espiral grabada	CD-R (Sólo lectura)	
Por grabación magnética auxiliada por acción térmica de una rayo láser de potencia	Sensado de campos magnéticos en las pistas por su efecto en un rayo láser	MO (lectura y escritura)	
Por efecto térmico de un rayo láser de potencia se modifica el estado cristalino de un material	Sensado por rayo láser del estado cristalino del material de las pistas	CD-RW ó E (para lectura y escritura)	DVD-RAM, PD



### g. La tarjeta de vídeo

De manera resumida, es la responsable de transmitir al monitor la información gráfica que debe presentar en la pantalla. Con algo más de detalle, realiza dos operaciones:

- Interpreta los datos que le llegan del procesador, ordenándolos y calculando para poder presentarlos en la pantalla en forma de un rectángulo compuesto de puntos (pixels).
- Recoge la salida de datos digitales resultante de ese proceso y la transforma en una señal analógica que pueda entender el monitor.



Estos dos procesos suelen ser realizados por uno o más chips: el microprocesador gráfico y el convertor analógico-digital (RAMDAC), aunque en ocasiones existen chips accesorios para otras funciones. El microprocesador puede ser muy potente y avanzado, tanto o más que el propio microprocesador del ordenador por lo que suelen tener incluso nombre propio: S3, Voodoo, Rage Pro, TNT2... Incluso los hay con arquitecturas de 128 bits.

TNT2... Incluso los hay con arquitecturas de 128 bits.

Estos son los diversos tipos de tarjetas gráficas:

- MDA: Presentaba texto monocromo.
- Hércules: tarjeta gráfica monocroma.
- CGA: La primera en presentar gráficos a color (4 colores).
- EGA: Tarjeta que superó a la anterior (16 colores).
- VGA: Fue la tarjeta estándar ya que tenía varios modos de vídeo. Permite 640 x 480 a 16/256 colores.
- SVGA, SuperVGA, mejor que la VGA. Soporta resoluciones de 640 x 480, 800 x 600, 1024 x 768, 1280 x 1024 y 1600 x 1280 y colores 16, 256, 32 K, 64 K y 16 M (siempre según memoria en tarjeta). Es la más usada.

### Tarjeta aceleradora

En la actualidad está muy extendido el uso de tarjetas aceleradoras gráficas, muy apropiadas para el uso con entornos gráficos, ya que liberan de trabajo al microprocesador al realizar funciones gráficas específicas en tiempo real.

La tarjeta aceleradora es una placa de circuito impreso que amplía las capacidades del microprocesador principal de un equipo o lo sustituye por otro más



rápido. La tarjeta aceleradora permite al usuario ampliar un sistema dotándolo de un microprocesador más rápido sin necesidad de sustituir las tarjetas, unidades, teclado o caja. Esto reduce sustancialmente el precio total del sistema.

### Resolución

La resolución es el número de puntos que es capaz de presentar por pantalla una tarjeta de vídeo, tanto en horizontal como en vertical. Por ejemplo, 640x480 significa que la imagen está formada por 480 líneas horizontales de 640 puntos cada una. En cuanto al número de colores, son los que es capaz de presentar a la vez por pantalla la tarjeta.

**La combinación de estos dos parámetros se denomina modo de vídeo; están estrechamente relacionados: a mayor resolución, menor número de colores representables, y viceversa. En tarjetas modernas, lo que las une es la cantidad de memoria de vídeo (la contenida en la propia tarjeta).**

### El monitor

Monitor o Pantalla es el dispositivo en el que se muestran las imágenes generadas por el adaptador de vídeo del ordenador o computadora. El término monitor se refiere normalmente a la pantalla de vídeo y su carcasa. El monitor se conecta al adaptador de vídeo mediante un cable. Evidentemente, es la pantalla en la que se ve la información suministrada por el computador.

En el caso más habitual se trata de un aparato basado en un tubo de rayos catódicos (CRT) como el de los televisores, mientras que en los portátiles es una pantalla plana de cristal líquido (LCD).

Es imprescindible que el monitor sea compatible con la tarjeta controladora de vídeo para que pueda ser usado en un computador.

**Monitor analógico** es un monitor visual capaz de presentar una gama continua (un número infinito) de colores o tonalidades de gris, a diferencia de un monitor digital, que sólo es capaz de presentar un número finito de colores. Monitor color es una pantalla basada en un tubo de rayos catódicos diseñada para funcionar con una tarjeta o adaptador de vídeo, que produce textos o imágenes gráficas en color. Un monitor color, a diferencia del monocromo, tiene una pantalla revestida internamente con trifósforo rojo, verde y azul dispuesto en bandas o configuraciones.

Para iluminar el trifósforo y generar un punto de color, este monitor suele incluir también tres cañones de electrones, en este caso uno para cada color primario. Para crear colores



como el amarillo, el rosado o el anaranjado, los tres colores primarios se mezclan en diversos grados.

**Monitor digital** es un monitor de vídeo capaz de presentar sólo un número fijo de colores o tonalidades de gris. Monitor monocromo es un monitor que muestra las imágenes en un solo color: negro sobre blanco o ámbar o verde sobre negro. El término se aplica también a los monitores que sólo muestran distintos niveles de gris. Se considera que los monitores monocromos de alta calidad son generalmente más nítidos y más legibles que los monitores de color con una resolución equivalente.



**Calidad de la Imagen.** El número de puntos que puede representar el monitor por pantalla, tanto en horizontal como en vertical, se denomina resolución. Cuanto mayor sea la resolución del monitor mejor será la calidad de la imagen en pantalla y ésta debe estar en concordancia con el tamaño del monitor, por lo que en la actualidad no se recomienda un monitor menor de 17" ó 15".

El parámetro que mide la nitidez de la imagen se le denomina tamaño del punto (dot pitch) y mide la distancia entre dos puntos del mismo color. El mínimo exigible en la actualidad es 0,28 mm, no debiéndose admitir nada superior, aunque lo ideal sería de 0,25 mm (o menor). La frecuencia de los monitores es la denominada refresco de pantalla y se mide en Hz (hertzios), que serían equivalentes a los fotogramas por segundo de una película. Realmente quien proporciona estos refrescos es la tarjeta gráfica que tengamos instalada en nuestro ordenador.

Por lo que respecta a los ordenadores portátiles usan pantallas de cristal líquido (LCD). Suele haber de dos tipos: Dual Scan (DSTN) y de Matriz Activa (TFT), que tiene una visualización mucho mejor que la primera.

## Teclado

El teclado es un dispositivo de entrada que hacen llegar la información al ordenador o computadora.

Este dispositivo permiten al usuario del ordenador introducir datos, comandos y programas en la CPU. El dispositivo de entrada más común es un teclado similar al de las máquinas de escribir. La información introducida con el mismo, es transformada por el ordenador en modelos reconocibles.

**Teclado extendido** es un teclado de ordenador de 101/102 teclas lanzado por IBM mediada la vida del PC/AT de esta compañía. Este diseño se ha mantenido como teclado estándar de la línea PS/2, y se ha convertido en la norma de producción de la mayoría de los teclados de los equipos compatibles con IBM. El teclado extendido difiere de sus predecesores por tener doce teclas de función en la parte superior, en lugar de diez a la izquierda. Tiene además teclas Control y Alt adicionales y un conjunto de teclas para el movimiento del cursor y para edición entre la parte principal del teclado y el teclado numérico. Otras diferencias incluyen cambios en la posición de determinadas teclas, como Escape y Control, y modificaciones en las combinaciones de teclas, como Pausa e Imprimir Pantalla. El teclado extendido y su homónimo de Apple son similares en configuración y diseño.



## Ratón o mouse



Ratón (Mouse), dispositivo señalador muy común, popularizado gracias a estar incluido en el equipamiento estándar del Apple Macintosh. Fue desarrollado por Xerox en el parque de investigación de Palo Alto (EE. UU.). La aparición de este dispositivo y de la interfaz gráfica de usuario, que une un puntero en la pantalla de la computadora al movimiento del ratón o mouse, ha abierto el potente mundo de las computadoras a una población anteriormente excluida de él a causa de la oscuridad de los lenguajes de computadora y de la interfaz de línea de comandos. Existen muchas variaciones en su diseño, con formas distintas y distinto número de botones, pero todos funcionan de un modo similar. Cuando el usuario lo mueve, una bola situada en la base hace girar un par de ruedas que se encuentran en ángulo recto. El movimiento de las ruedas se convierte en señales eléctricas, contando puntos conductores o ranuras de la rueda. El ratón optomecánico de reciente aparición elimina el costo de las reparaciones y el mantenimiento que requiere uno puramente mecánico.

---

## CAPITULO 3

### HARDWARE DE LAS REDES DE AREA LOCAL

#### 3.1 Concepto de RED

Una Red de Area Local (LAN) es una combinación de hardware y software bajo estándares definidos que permite a las computadoras compartir recursos: programas, archivos, unidades de disco, impresoras.

De acuerdo a su magnitud las redes generalmente se clasifican de la siguiente manera.

- **LAN (LOCAL AREA NETWORK).** Red de Area Local, hasta los 10 Km.
- **MAN (METROPOLITAN AREA NETWORK).** Red de Area Metropolitana. Decenas a cientos de Km.
- **WAN (WIDE AREA NETWORK).** Red de Area Amplia. Varios centenares hasta los mil kilómetros.
- **Internet.** Muchos miles de kilómetros.

#### 3.2 Estándares de Redes

**ESTANDAR:** Se refiere a la serie de especificaciones de red que se adopten. Incluye guías y reglas relacionadas al tipo de componentes que se deben usar, la manera en la que éstos se conectan y los protocolos de comunicación a emplear.

**PROTOCOLO:** Es el juego de reglas que definen la forma en que deben desarrollarse las comunicaciones de las redes. Incluye el formato, la temporización, la secuencia, la revisión y la corrección de errores.

##### 3.2.1 Antecedentes de la Estandarización

A partir de los años 70 empiezan a aparecer dos fuerzas que moldean el mercado:

- Usuarios que quieren soluciones independientes del vendedor
- Vendedores que quieren soluciones para mercados más amplios

Esto hace que se pase de un esquema cerrado y propietario hacia uno abierto y multivendedor.

A partir de entonces, se inicia la estandarización, pasando por dos etapas:

- ☐ **Recomendación:** Es una sugerencia.
- ☐ **Estándar:** Si la sugerencia se sigue por muchos proveedores y operadores se convierte en estándar

Hoy en día, aún siendo opcionales, las partes se ven forzadas a seguir las recomendaciones y/o estándares porque:

- ☐ Si no se acogen las recomendaciones/estándares, los productos pueden no venderse en el mercado.
- ☐ Si los equipos no siguen las recomendaciones/estándares no se les permite conectarse a la red internacional.
- ☐ Si los proveedores no se acogen a estas recomendaciones/estándares no serán tomados en cuenta en la propuesta durante el lanzamiento oficial de los productos.

### 3.2.2 Definiciones

- a. **Estándar:** Es un documento aprobado por un organismo reconocido internacionalmente que ofrece, para uso común y repetido, reglas, directrices o características para productos o procesos y métodos de producción relativos a aquellos, no siendo obligatorio su cumplimiento.
- b. **Consenso:** Acuerdo general, caracterizado por la ausencia de oposición sostenida a aspectos sustanciales, por cualquier parte importante de los intereses en cuestión y por un proceso que implique tener en cuenta los puntos de vista de todas las partes implicadas y conciliar los argumentos en conflicto, si los hubiera. Nota: Consenso no necesita necesariamente implicar unanimidad. (Guía 2 ISO/IEC, 1,7)
- c. **Normalización:** La Actividad de establecer, con respecto a problemas fácticos o potenciales, estipulaciones para el uso común o repetido, con el objetivo de conseguir un grado óptimo de orden en un contexto dado (Guía 2 ISO/IEC, 1,1).

### 3.2.3 Beneficios de la estandarización

#### a. Beneficios para los países:

- ☐ Asegurar que los servicios entre los distintos países puedan ofrecerse y facturarse adecuadamente.
- ☐ Garantizar que los sistemas de información puedan interconectarse y tener interoperabilidad.
- ☐ Seguridad para los clientes.
- ☐ Regulaciones fáciles.
- ☐ Beneficios Económicos.
- ☐ No hayan barreras comerciales.

#### b. Beneficios para los distribuidores:

- ☐ Incremento del mercado para los productos normalizados
- ☐ Producción masiva como resultado de este incremento
- ☐ Economía de escala por tal incremento
- ☐ Nuevos desarrollos
- ☐ Mercados más amplios

#### c. Beneficios para los clientes:

- ☐ Marcas reemplazables

- ☐ Uso universal
- ☐ Productos menos costosos
- ☐ Soluciones independientes del vendedor

### 3.2.4 Tipos básicos de estándares.

Son dos:

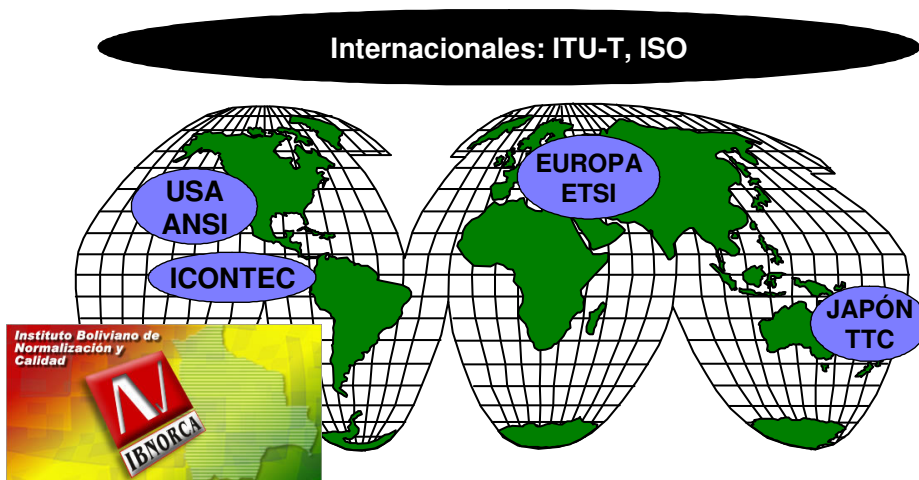
- a. "De facto" o de hecho: Ocurren sin haberse planeado, como consecuencia de la alta utilización de la tecnología por los usuarios.
- b. "De Jure" o por ley: Son el resultado de normas promulgadas por los organismos de normalización internacional.

En cuanto a la **metodología para estandarizar** implica que los estándares deben ser cuidadosamente estudiados por los grupos expertos más reconocidos en cada área, que pertenecen a diversos países, institutos y empresas, y deben ser adaptados y orientados por organizaciones sin ánimo de lucro, usualmente internacionales, que garanticen la imparcialidad deseada.

**La estandarización debe ser una herramienta para racionalizar e influenciar el mercado para asegurar una buena calidad de los productos ofrecidos y sobre todo para permitir la amplia y generalizada utilización de los mismos**

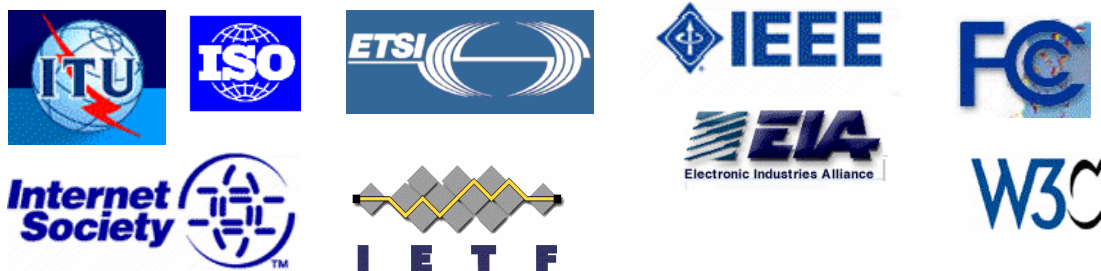
### 3.2.5 Clases de Organizaciones que estandarizan

- a. Internacionales: Dependientes de tratados internacionales entre las naciones.
- b. Regional: Hay varias regiones en el mundo donde se están haciendo estándares, Europa, Norte América y Japón.
- c. Por industria: Voluntarias, formadas por estamentos cercanos de alguna forma de desarrollo de esas tecnologías.
- d. Nacionales: Los estándares nacionales se basan en recomendaciones internacionales, adaptándolas a las necesidades concretas de cada país.



### 3.2.6 Organismos responsables de la estandarización en las áreas de telecomunicaciones, computación, electrónica e informática.

- ❑ ITU- “International Telecommunications Union”
- ❑ ISO – “Organización Internacional de Estandarización”
- ❑ ANSI – Instituto Americano de Estándares Nacionales
- ❑ ETSI – “European Telecommunications Standar Institute”
- ❑ IEEE – “Institute of Electrical and Electronics Engineers”
- ❑ EIA: Electronic Industries Alliance
- ❑ FCC: Federal Communications Commission
- ❑ Internet Society
- ❑ IETF: Internet Engineering Task Force
- ❑ W3C: World Wide Web Consortium



#### IBNORCA . Instituto Boliviano de Normalización y Calidad

El trabajo de IBNORCA en el desarrollo de normas se realiza a través de *Comités Técnicos (CT)*. Cada comité técnico puede, a su vez, establecer *subcomités (SC)* y *grupos de trabajo (WG)* para cubrir diferentes aspectos.

Dentro de sus alcances, los comités y subcomités técnicos determinan sus propios programas de trabajo para identificar las necesidades del mercado en los temas particulares de trabajo.

Para asegurar la coordinación en todos los temas de interés común, se establecen nexos entre los respectivos comités técnicos.

Etapas en el desarrollo de las normas: Las normas son elaboradas por los Comités (CT) y Subcomités (SC) Técnicos en un proceso de seis etapas:

- Etapa 1: Etapa de propuesta
- Etapa 2: Etapa de preparación
- Etapa 3: Etapa de Comité
- Etapa 4: Etapa de encuesta
- Etapa 5: Etapa de aprobación
- Etapa 6: Etapa de publicación



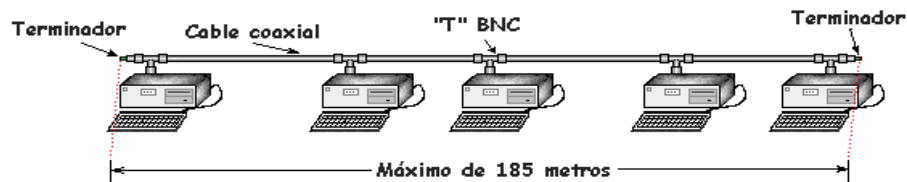
### 3.3 Topología. Definición

Es la forma en la que están conectados los nodos de red (computadoras) para comunicarse. Puede ser de dos tipos:

- TOPOLOGIA FISICA: Es la disposición física de la red.
- TOPOLOGIA LOGICA: Es el método que se emplea para la comunicación entre los nodos.

Las TOPOLOGIAS ESTANDAR son: Lineal o de Bus , Estrella y Anillo

### 3.4 Topología Lineal o de Bus

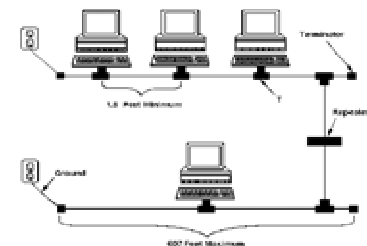


- ❑ **Estándar: Ethernet (IEEE 802.3)**
- ❑ **Velocidad: 10 Mbit/Seg (Alta)**
- ❑ **Seguridad: Pobre**
- ❑ **Protocolo empleado: CSMA/CD (IEEE 802.3)**

Ethernet/IEEE 802.3, está diseñado de manera que no se puede transmitir más de una información a la vez. El objetivo es que no se pierda ninguna información, y se controla con un sistema conocido como CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, Detección de Portadora con Acceso Múltiple y Detección de Colisiones). Consiste en que una estación, para transmitir, debe detectar la presencia de una señal portadora y, si existe, comienza a transmitir. Si dos estaciones empiezan a transmitir al mismo tiempo, se produce una colisión y ambas deben repetir la transmisión, para lo cual esperan un tiempo aleatorio antes de repetir, evitando de este modo una nueva colisión, ya que ambas escogerán un tiempo de espera distinto. Este proceso se repite hasta que se reciba confirmación de que la información ha llegado a su destino.

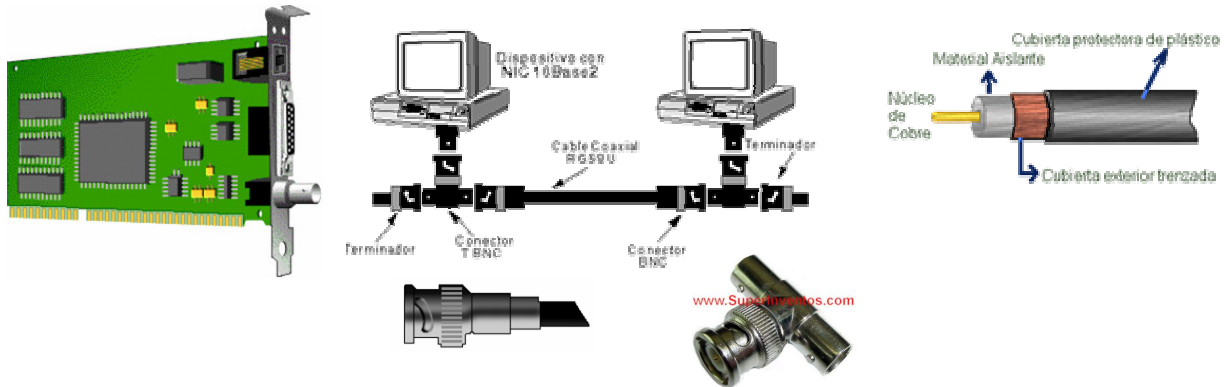
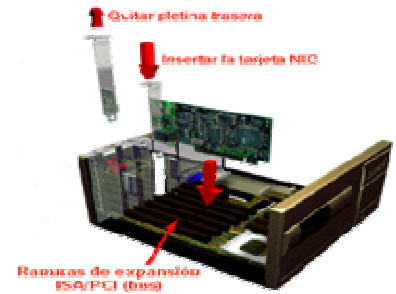
#### ❑ Límites Físicos

- ❑ Impedancia: 50 Ohms
- ❑ Número Máximo de Segmentos: 5
- ❑ Longitud Máxima Segmento: 185 mts.
- ❑ # Max Clientes/Segmento: 30
- ❑ Distancia mínima entre Clientes: 0.5 m.
- ❑ Longitud Máxima de la Red: 925 mts



### ❑ Requerimientos:

- ❑ Tarjeta Ethernet : 1 por Equipo
- ❑ ARQUITECTURA:
- ❑ PCI ó EISA/PCI para el SERVIDOR
- ❑ PCI ó ISA para las Estaciones de Trabajo
- ❑ Cable Coaxial 50 Ohms
- ❑ Conectores BNC
- ❑  $(2n-2)$ , donde  $n = \#$  de nodos
- ❑ Terminadores 50 Ohms: 1 par por segmento.



### 3.5 Topología en Estrella

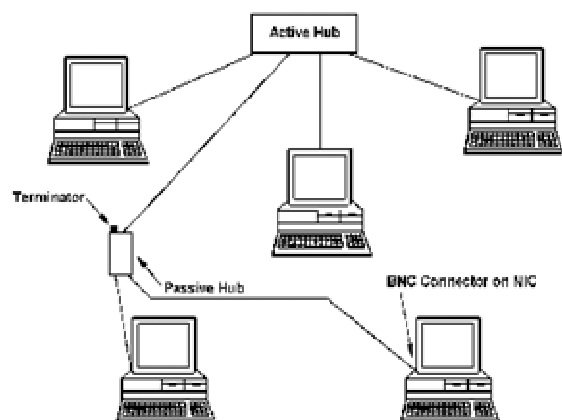
**Estándar: ARCnet ANSI 878.1 (Attached Resource Computer Network)**

#### Características

- ❑ Lugares de arquitectura compleja
- ❑ Grandes distancias
- ❑ Velocidad: Pobre: 2.5 Mbps
- ❑ Seguridad: Buena
- ❑ Protocolo: Token Pasing

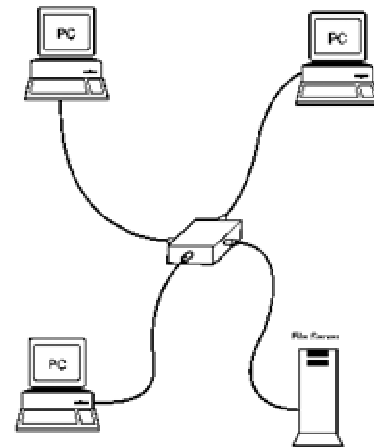
#### Componentes:

- ❑ Tarjetas ARCnet: 1 por equipo
- ❑ Cable Coaxial de 93 Ohms
- ❑ Hub Activo: Repartidor, condicionador y amplificador de señal.
- ❑ Hub Pasivo: Distribuidor de Señal
- ❑ Terminadores Ethernet de 93 Ohms
- ❑ Conectores BNC: 1 par por terminal.



### Límites Físicos

- ❑ Long.Máx. entre Hubs Activos: 600
- ❑ Longitud Máxima de Cable: 6000 mts
- ❑ Long.Max Hub Activo-Terminal: 600 m.
- ❑ Long.Max Hub Activo-Pasivo: 30 mts.
- ❑ Long.Max Hub Pasivo-Terminal: 30 mts
- ❑ Impedancia: 93 Ohms



### 3.6 Topología en Anillo

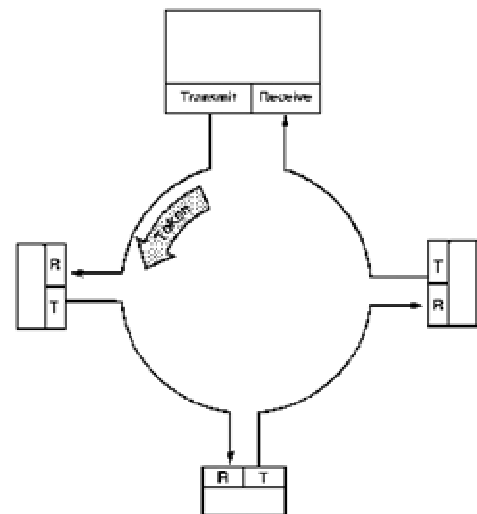
#### Estándar: Token Ring (IEEE 802.5)

##### Características:

- ❑ Velocidad: 4-6 Mbit/Seg(Media)
- ❑ Seguridad: Muy Alta
- ❑ Protocolo: Token Passing

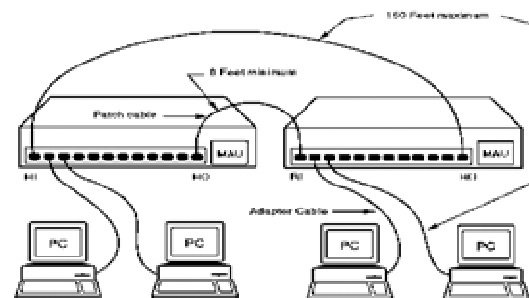
##### Límites Físicos:

- ❑ Número Máximo de MAU: 12
- ❑ Long. Máxima MAU-Terminal: 45 mts.
- ❑ # Max Clientes: 96
- ❑ Long. Máxima entre MAU: 45 m ts.
- ❑ Longitud Máxima de la Red: 120 mts



##### Componentes

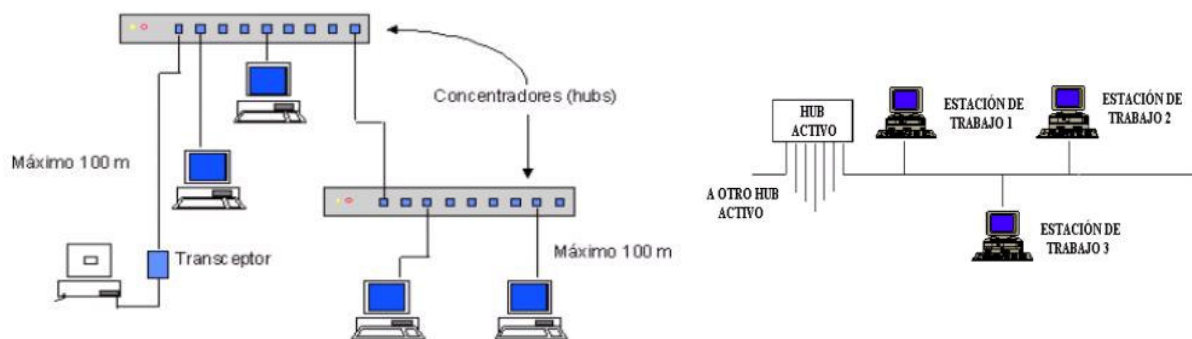
- ❑ MAU: Multistation Access Unit
- ❑ Tarjetas Token Ring: 1 por equipo
- ❑ Cables y Adaptadores Token Ring.



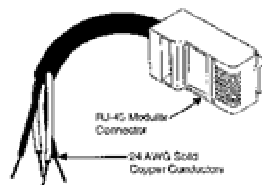
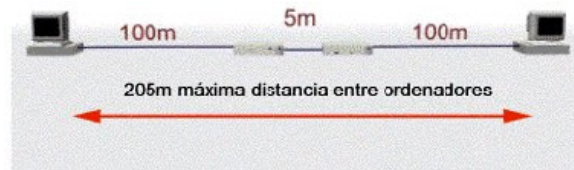
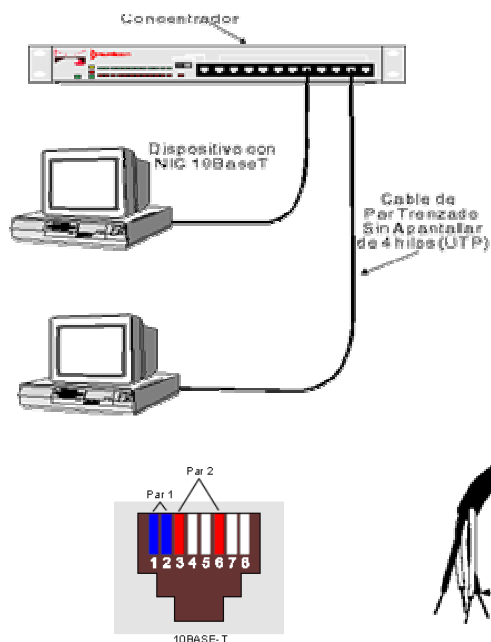
### 3.7 Topología 10BaseT

#### Estándar: Ethernet (IEEE 802.3)

- ❑ Velocidad: 10 mbps
- ❑ Backbone: Coaxial ó Estrella
- ❑ HUB ETHERNET
- ❑ Cable UTP Categoría 5
- ❑ Distancia Max. HUB-Cliente: 100 m.
- ❑ Tarjetas Ethernet UTP: 1 por Equipo
- ❑ Conectores RJ-45: 1 par por equipo



#### Componentes de la Topología 10BaseT

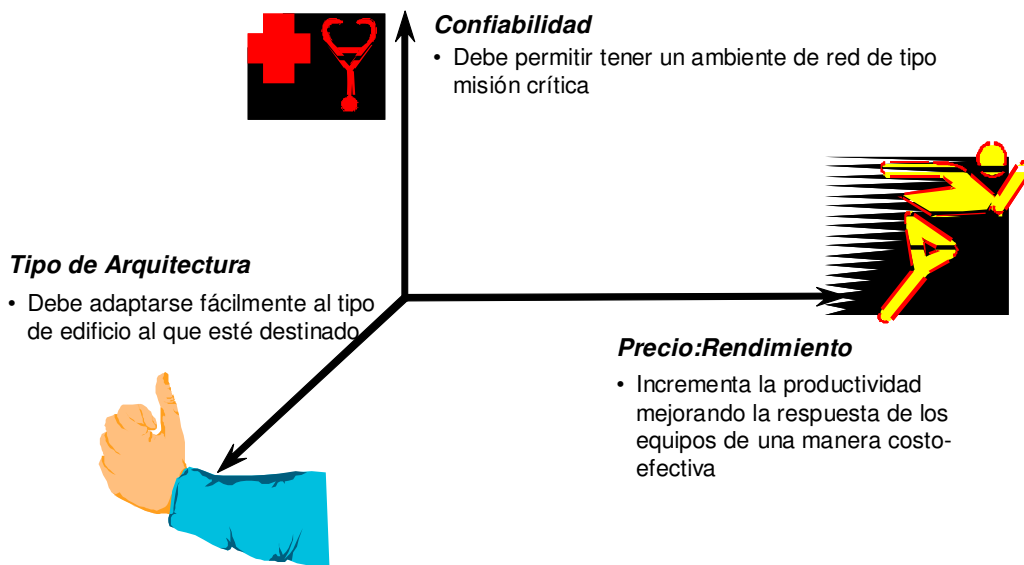


### 3.8 Evolución de Ethernet

- Tradicional: 10Base-2 ó 10Base-T= 10 mbps
- Fast Ethernet: 10Base-TX = 100 mbps sobre cable UTP categoría 5
- FDDI = Interfaz de distribución de datos por fibra óptica (100 mbps)
- ATM = Modo de Transferencia Asíncrona. Conjunto de estándares internacionales para la transferencia de datos, voz y video por redes de alta velocidad (Hasta 1.5 Gbps)

### 3.9 Criterios de Selección

***Criterio Optimo: relación precio / rendimiento de una topología altamente confiable y fácil de controlar.***



### 3.9 Nuevas Tecnologías: Gigabit Ethernet

- ✓ *Gigabit Ethernet* es una extensión a las normas de 10 Mbps y 100-Mbps IEEE 802.3. Aunque ofrece un ancho de banda de 1000 Mbps (ó 1 Gbps), *Gigabit Ethernet* mantiene compatibilidad completa con la base instalada de nodos *Ethernet*
- ✓ *Gigabit Ethernet* fue estandarizado en junio de 1998 y actualmente resulta una solución sumamente atractiva para la entrega de video y tráfico multimedia, acceso a Internet y *groupware*, aplicaciones que podrían congestionar el *backbone* de una red de área local.
- ✓ *Gigabit Ethernet* soporta nuevos modos de operación *full duplex* para conexiones conmutador-conmutador y conmutador-estación, y modos de operación *half duplex* para conexiones compartidas que usan repetidores y los métodos de acceso CSMA/CD.

El medio físico está definido en la especificación IEEE 802.3ab 1000BASE-T, la cual determina la operación de *Gigabit Ethernet* sobre cuatro pares trenzados de hilos de cobre categoría 5 UTP corriendo a 1000 Mbps. *Gigabit Ethernet* también trabaja sobre cables de fibra óptica para interconectar estaciones de trabajo, supercomputadoras, dispositivos de almacenamiento y periféricos a velocidades de *Gigabits*.

### 3.10 Cableado Estructurado

El cableado estructurado representa la arquitectura física de una red y es la base del diseño de un sistema de comunicaciones. La arquitectura de red se compone de:

- **Medio de Transmisión:** Trayectoria física entre el transmisor y el receptor en un sistema de comunicación
- **Método de Acceso al Medio:** Describe cómo utilizar el medio de transmisión
- **Topología:** Forma de conectar los nodos de una red, es decir, la forma que adopta el flujo de información
- **Protocolo de comunicaciones:** Conjunto de normas y regulaciones que gobiernan la transmisión y recepción de datos entre los nodos de una red.
- **Administración de la red:** Acciones que buscan la operación continua y eficiente de los sistemas de comunicación de una red.
- **Cobertura.** Define el alcance de una red: **Red de Area Local** (LAN/Local Area Network); **Red de Area Metropolitana** (MAN/Metropolitan Area Network) ó **Red de Area Amplia** (WAN / Wide Area Network)

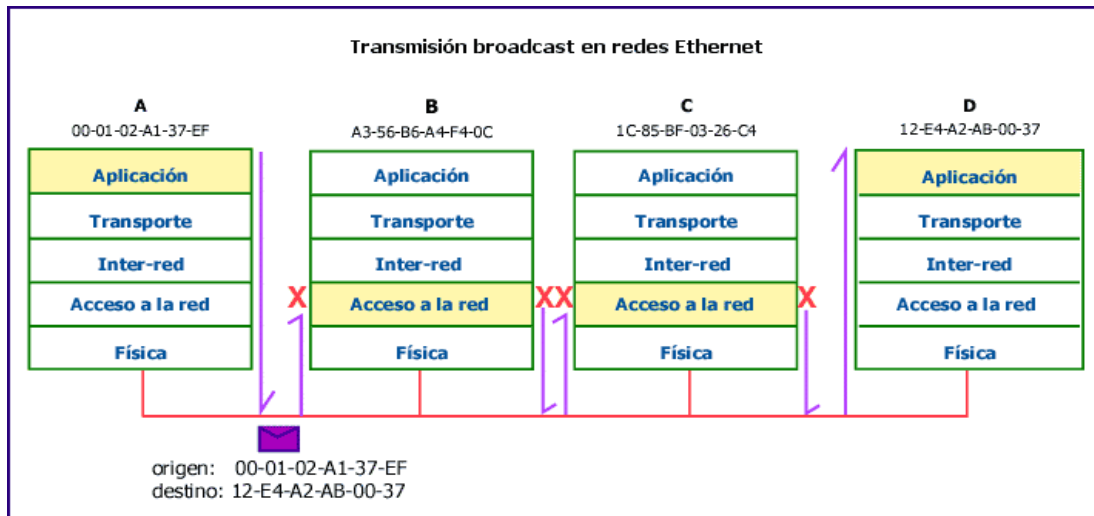
#### 3.10.1 Normas de red y topología Ethernet

El funcionamiento de una red se basa en el modelo OSI: Open System Interconnection (Interconexión de Sistemas Abiertos). Este modelo describe la forma de transmisión entre aplicaciones de computadora y está compuesta por 7 capas: Física, Enlace de Datos, Red, Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación. Una LAN es organizada en función a esas capas o niveles. El propósito de cada capa es proporcionar servicio a una superior.

Las Capas del Modelo OSI que intervienen en la definición de una red LAN son:

- > **Capa 1(Física):** Sí es requerida
- > **Capa 2(Enlace de Datos):** Sí es requerida
- > **Capa 3 (Red):** No es requerida (Sólo para MAN y WAN)

El funcionamiento de la red se puede resumir en el siguiente cuadro:



Existen dos especificaciones diferentes para un mismo tipo de red, Ethernet y IEEE 802.3. Ambas son **redes de broadcast**, lo que significa que cada máquina puede ver todas las tramas, aunque no sea el destino final de las mismas. Cada máquina examina cada trama que circula por la red para determinar si está destinada a ella. De ser así, la trama pasa a las capas superiores para su adecuado procesamiento. En caso contrario, la trama es ignorada.

Este funcionamiento se denomina la Técnica de Control de Acceso al medio. En Ethernet se llama CSMA/CD: cuando una terminal necesita transmitir, revisa que el medio esté libre para evitar una colisión. Si esta ocurre, todo se detiene y vuelve a empezar.

### 3.10.2 Definición de Cableado Estructurado

Es el sistema de cableado de comunicaciones para edificios que soporta aplicaciones de voz, datos y video. Integra sistemas de control, detección, automatización y monitoreo.

#### a. Beneficios del Cableado Estructurado:

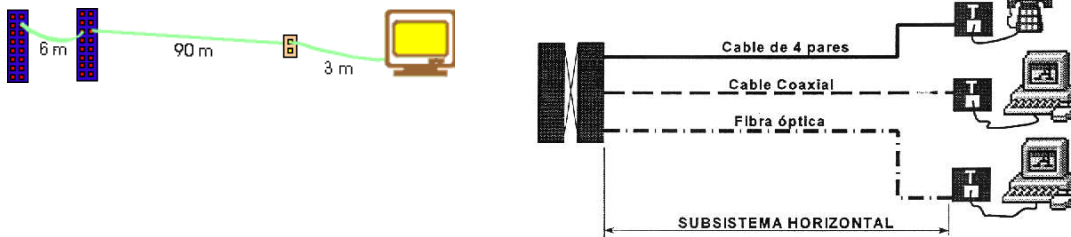
- Sistema modular y flexible. Minimiza el tiempo y costo necesario para las modificaciones, cambios y arreglos sin necesidad de cablear de nuevo
- Es administrable por el usuario
- Requiere menos espacio que el cableado tradicional
- Es adaptable a nuevas normas
- Ambiente multiproducto y multiproveedor
- Soporte durante los siguientes 10 años

#### b. Componentes del Cableado Estructurado.

La estructura de un sistema de cableado estructurado está compuesta por:

1) **Lugar de trabajo**

- 2) **Cableado Horizontal:** Se denomina así a la porción del sistema de cableado que se extiende desde los lugares de trabajo a los gabinetes de telecomunicaciones (racks).

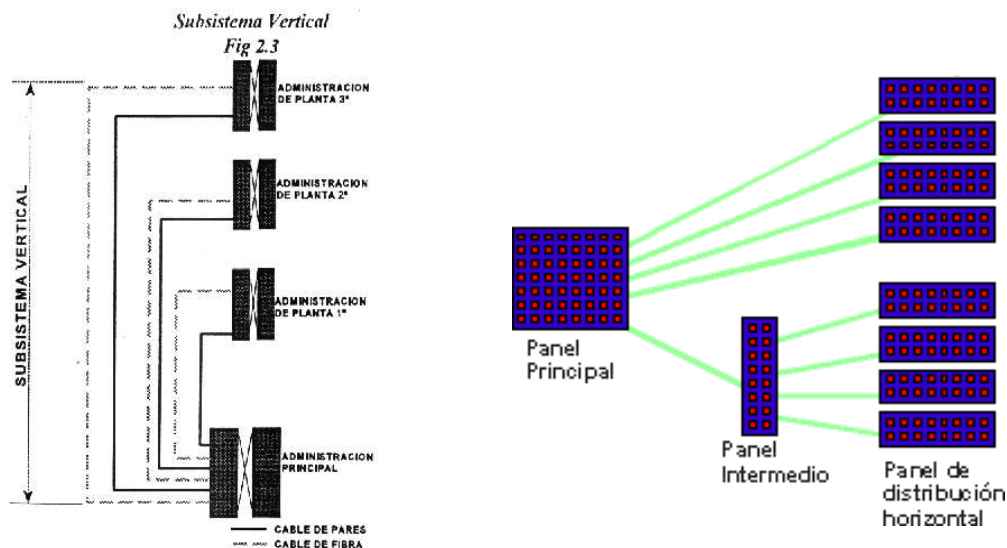


**Características del Cableado Horizontal:**

- Topología Estrella
- Distancia máxima entre la computadora y el Rack de 100 mts
- Utiliza Cable UTP Categoría 5
- Se conecta los 4 pares (8 hilos)
- Separación de 25 cm entre los cables de energía y los cables de comunicaciones, sino usar STP (par trenzado blindado)

- 3) **Cableado Vertical:** Es el cableado troncal o backbone. Realiza la interconexión entre los diferentes racks y el centro de cableado.

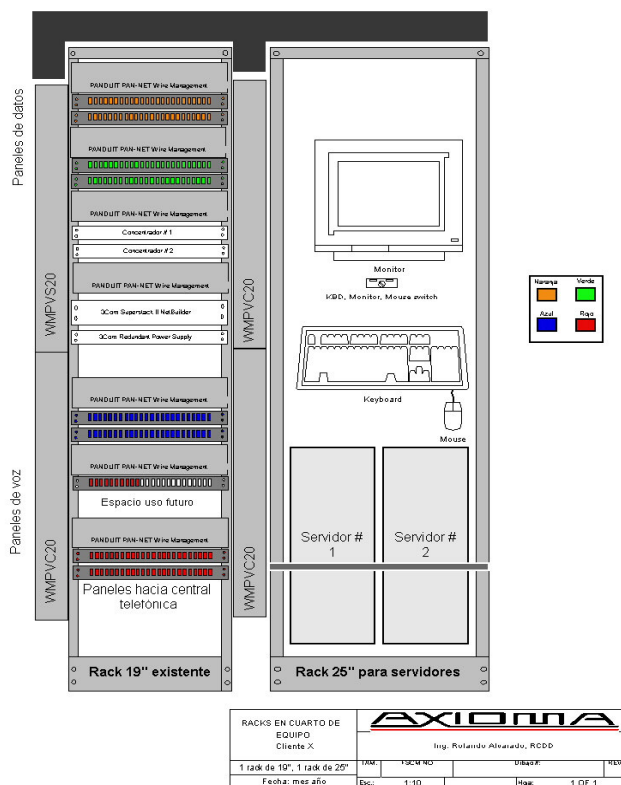
**Características:**



- Tendido físico en estrella
- Se puede implementar UTP Categoría 5 o fibra óptica.



- 4) **Gabinete de Comunicaciones (Rack).** Es el dispositivo protector donde se ubicarán todos los elementos de interconexión de la red. Forman parte de él:
- Patch Panels, ó paneles de distribución
  - Equipos de la red (electrónica)
  - Alimentación eléctrica.
  - Iluminación Interna.
  - Ventilación



- 5) **Centro de Cables:** Es el sitio donde se ubican los equipos de comunicaciones. Comúnmente, es la oficina central de la red, donde se encuentran los concentradores, los switches, enrutadores y servidores de red.
- 6) **Documentación del Sistema De cableado.** Relativa a: gabinetes de telecomunicaciones, ductos a utilizar en el cableado troncal, lugares donde se instalarán las estaciones de trabajo, los tableros eléctricos, pisoductos (si existen):

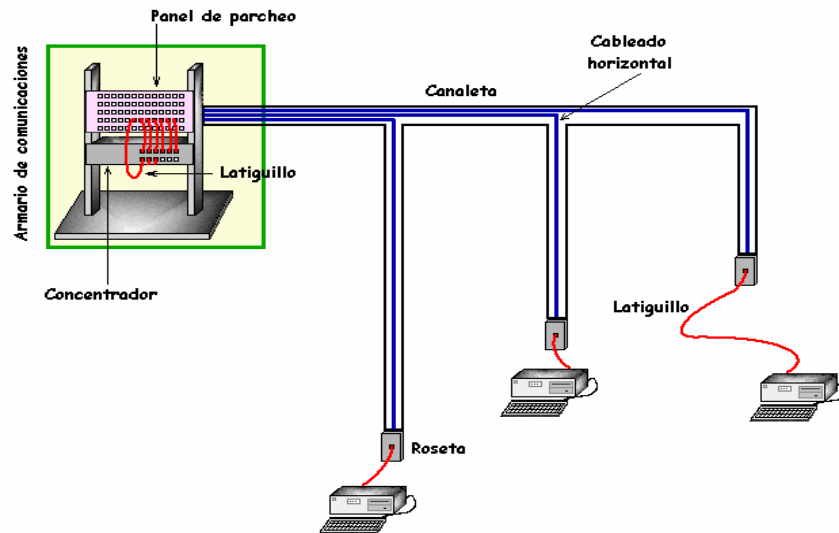
### c) Normas del Cableado Estructurado

Al ser el cableado Estructurado un conjunto de cables y conectores, sus componentes, diseño y técnicas de instalación deben cumplir con una norma que de servicio a cualquier tipo de red local de datos, voz y otros sistemas de comunicaciones sin la necesidad de

recurrir a un único proveedor de equipo y programas.

Los sistemas de cableado estructurado se instalan de acuerdo a la norma para Cableado de Telecomunicaciones **EIA/TIA-568-A** emitida en USA por la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones, junto con la Asociación de la Industria Electrónica

Las normas determinan el siguiente ensamblado del cableado:



### 3.10.3 Los Switches.

Es un conmutador que controla el flujo de tráfico de red basándose en la información de la dirección de cada paquete, operando en la Capa 2 del Modelo OSI. Se caracteriza porque todos los puertos tienen la misma velocidad, a diferencia del Hub ó concentrador, donde la velocidad se divide entre el número total de puertos activos en un momento determinado. Por esta razón, los Switches se emplean para unir varias redes formando un CAMPUS.

### 3.11 Servidores de Red

Es un equipo de características tecnológicas muy avanzadas que constituye el eje central de la red. Debe estar preparado para trabajar en ambientes de Misión Crítica, es decir, su diseño debe asegurar no sólo alto rendimiento sino también tolerancia a fallas.

#### Características Técnicas de un servidor de red:

- a) **Arquitectura de Servidor.** Tiene las siguientes características de diseño:
- Elimina Cuellos de Botella
  - Elimina esperas para transferencia de datos
  - Maximiza el rendimiento del procesador
  - Arquitectura de tres buses:

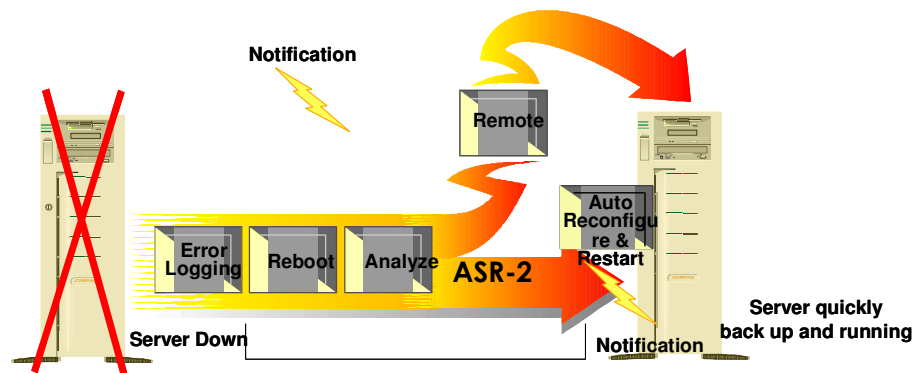


- Soporta hasta 8 procesadores Pentium 4 Xeon.
- Gran ancho de banda
- Menor utilización del bus
- Escalabilidad
- Posee AECC
- Es una arquitectura diseñada para servidores

### b) Tarjeta Madre

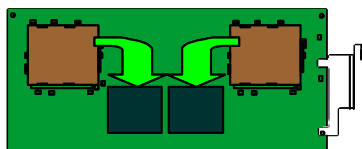
Debe ser del tipo **Multiprocessing**, es decir, debe permitir un camino de crecimiento para futuras tarjetas procesadoras duales, 4 u 8 procesadores, memoria instalada sobre la tarjeta procesadora permite crecimiento en conjunto con las nuevas generaciones y velocidades de los procesadores y Dual Cache.

### c) Servicio de Recuperación Automática del Servidor (ASR)



### d) Procesador. Las características de los procesadores actuales son:

- ☐ Modelos actuales
  - Intel Pentium Xeon
  - Intel Pentium 4
  - AMD Opterón
- ☐ Velocidad Actual
  - 2.8 Ghz ó 3 Ghz
- ☐ Posibilidad de crecimiento
  - A futuras generaciones Pentium ó en su caso, AMD.
- ☐ Chip Upgradeability
  - Migración en base a Chips de Upgrade
- ☐ Arquitectura
  - PCI con DataFlow Manager



- e) **Subsistema de Memoria:** Del tipo ECC, que asegura la operación del servidor mientras ocurre un error de memoria

Características:

- Detecta /corrige el error de memoria de un bit
- Compatible con SIMMs comunes
- Tolerancia de falla a bajo costo

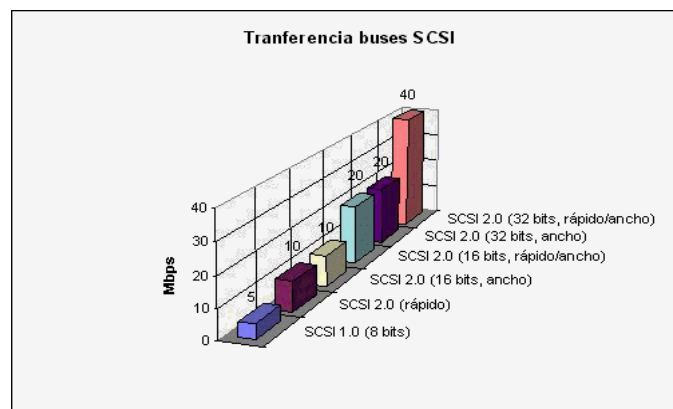
Los servidores de alto rendimiento y de Alta Disponibilidad emplean **Advanced ECC**. Estudios de confiabilidad demuestran que la mayoría de los errores de memoria ocurren debido a errores de un bit o a la falla de todo un elemento DRAM .

- Advanced ECC corrige inclusive bits adyacentes
- Combina byte parity y ECC.
- Advanced ECC utiliza el bus de 128-bit del subsistema de memoria con 16 check bits
- Advanced ECC puede corregir errores o fallas desde un bit hasta todo un componente completo de DRAM.

## f) Subsistema de Almacenamiento

### 1. Tecnología de Almacenamiento

- **SCSI (Small Computer System Interface)**
- SCSI como un subsistema de E/S inteligente, completa y bidireccional.
- Un solo adaptador SCSI puede controlar hasta 7 dispositivos inteligentes SCSI conectados a él.
- Una ventaja del bus SCSI frente a otros interfaces es que los dispositivos del bus se direccionan lógicamente en vez de físicamente. Esto sirve para 2 propósitos:
  - Elimina cualquier limitación que el PC-Bios imponga a las unidades de disco.
  - El direccionamiento lógico elimina la sobrecarga que el host podría tener en manejar los aspectos físicos del dispositivo como la tabla de pistas dañadas. El controlador SCSI lo maneja.
- Generaciones SCSI:



**SCSI 3.0:** Llega a tasas de transferencia de 80 Mbps y maneja buses de 32/64

bits.

## 2. Necesidades de Almacenamiento

Los últimos 20 años, se ha notado:

- La capacidad de los procesadores ha aumentado un 40 % cada año.
- Los discos han doblado su capacidad cada año, mientras que su costo se ha reducido a la mitad. Pero, su rendimiento solo ha mejorado un 50 % durante la última década.
- Los discos duros son menos eficaces que el redimiendo general del sistema, provocando una descompensación entre el tratamiento de la información del sistema (muy rápido) y la lectura - grabación de datos en el disco duro(muy lenta).
- A esto se han sumado las necesidades crecientes de almacenamiento de grandes volúmenes de información

Para dar respuesta a ambas necesidades, se inventó un sistema para guardar información en varios discos duros a la vez. Esto permitió:

- El acceso se hace más rápido, dado ya que la carga se distribuía entre los diferentes discos duros.
- Por esa misma razón, se pueden almacenar volúmenes crecientes de datos.

A esta solución se le llamó **CADENAS REDUNDANTES DE DISCOS DE BAJO COSTO (RAID=Redundant Array of Inexpensive Disks)**

Se maneja en **6 niveles** básicos y varias combinaciones de los mismos.

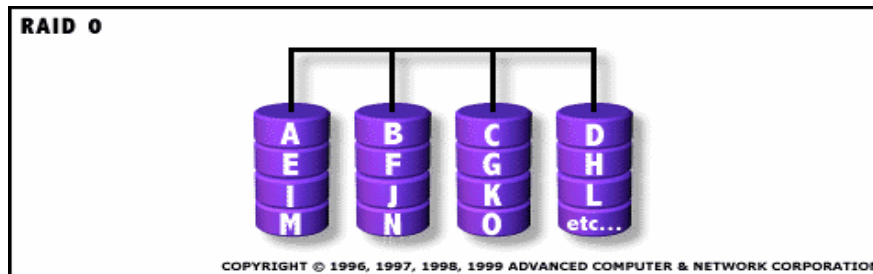
### Funcionamiento RAID

Permite almacenar información en una cantidad de discos (n), evitando pérdida de datos de la siguiente manera:

- Los discos optimizados para RAID poseen circuitos integrados que detectan si el disco está fallando, de ser así este circuito se encargará por encima del tiempo real de sacar la información y almacenarla en los otros discos, o si es el caso en el "**hot spare**".
- Un **hot spare** es un disco que permanece siempre en el sistema esperando a que otro se estropee y él entre directamente en funcionamiento
- Empleando discos **hot swap**, se pueden conectar y desconectar discos en "caliente", (no es necesario apagar el sistema para cambiarlo).
- **Reconstrucción y Regeneración** Cuando un disco falla la información redundante en los discos y los datos en los discos buenos son usados para regenerar la información de disco averiado.

## Niveles de Funcionamiento

### RAID 0: DATA STRIPING

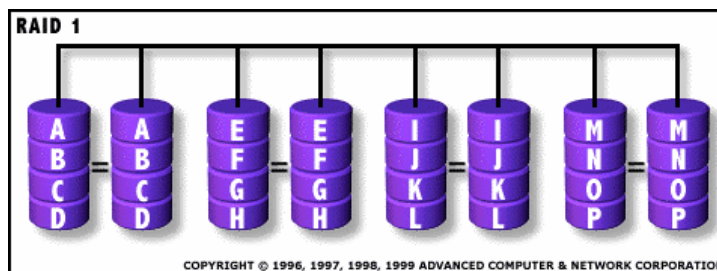


**Striping** Es el acto de unir dos o más discos físicos en un solo disco lógico con el fin de AUMENTAR LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO del conjunto de los discos

**Ventajas:** Accesa a más de un disco a la vez, logrando una tasa de transferencia más elevada y un rápido tiempo de acceso. No desperdicia capacidad de almacenamiento.

**Desventaja:** No existe protección de datos (No es redundante).

### RAID 1: DISK MIRRORING



**Mirroring:** la información de un disco es completamente duplicada en otro disco. También se puede duplicar el controlador de disco (duplexing). Se desperdicia el 50% de la capacidad

**Ventajas:** Se protege la información en caso de falla tanto del disco como del controlador (en caso de duplex). De este modo se evita la pérdida de información y las interrupciones del sistema debido a fallas de discos.

**Desventajas:** Gran consumo hardware, 100% paridad y costo alto pues es necesario el doble de discos.

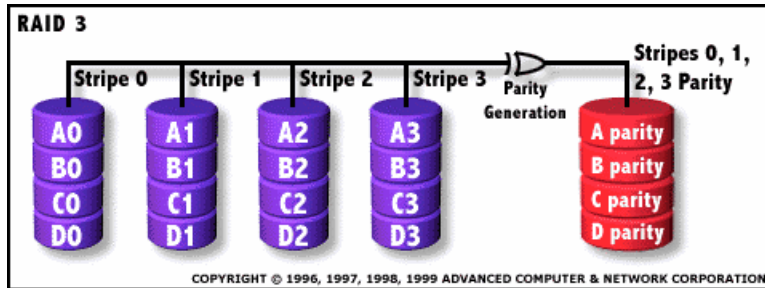
### RAID 2: Hamming code for Error Correction

- Usa la "generación de Hamming" para código de error.
- Un solo disco de paridad, que solo puede detectar un único error
- Si se desea recuperar más errores son necesarios más discos adicionales (Hasta nueve discos).
- Cuenta con varios discos para bloques de redundancia y corrección de errores.
- Algunos de estos discos son empleados para códigos de error: se emplean para referencias de los datos en caso de que falle uno de los

discos.

- Tiene un costo bastante elevado ya que necesita muchos discos para mantener los códigos de error.

### RAID 3: STRIPING WITH DEDICATED PARITY



Utiliza un disco de protección de información separado para almacenar información de control codificada, llamada **paridad**. Esta proviene de los datos almacenados en los discos y permite la reconstrucción de la información en caso de falla. Se requieren mínimo tres discos y se utiliza la capacidad de un disco para la información de control.

#### Ventajas

- Alto rendimiento para aplicaciones de velocidad de transferencia alta.
- Gracias al disco de paridad podemos recuperar datos.

#### Inconvenientes

- Si se pierde el disco de paridad, se pierde la información redundante
- Tipo de escritura de datos bastante lento

### RAID 4: MODIFIED STRIPING WITH DEDICATED PARITY

Emplea de discos independientes con disco de control de errores .

Los bloques de datos pueden ser distribuidos a través de un grupo de discos para reducir el tiempo de transferencia y explotar toda la capacidad de transferencia de datos de la matriz de disco

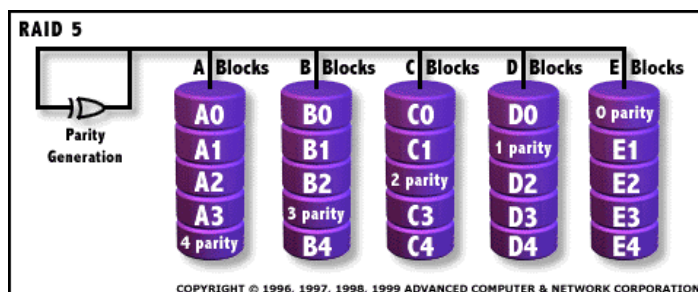
#### Ventajas :

- Buen rendimiento en las escrituras de datos
- Tiene integridad de datos

#### Inconvenientes

- Si se pierde un disco de paridad, se perderá toda la información redundante
- Menor rendimiento en las lecturas de datos

### RAID 5: MODIFIED STRIPING WITH INTERLEAVED PARITY



“Striping con paridad distribuida”: la información se reparte en bloques pero un bloque de cada disco se dedica a la paridad. Es decir la data codificada se añade como otro sector que rota por los discos igual que los datos ordinarios.

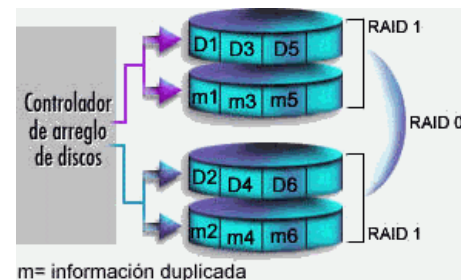
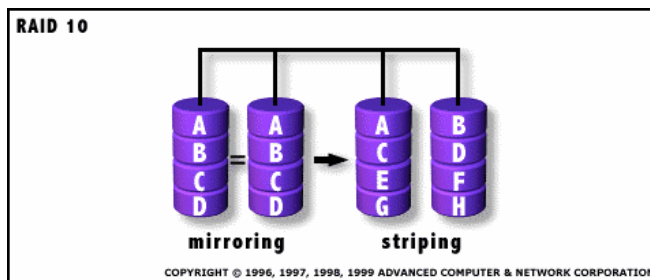
### Ventajas

- Alto rendimiento en aplicaciones de velocidad de demanda interactiva
- Costo efectivo. No desaprovecha un disco exclusivamente para paridad .
- Alta Disponibilidad

### Inconvenientes

- El rendimiento en las escrituras de datos es bajo, aunque la velocidad de transferencia de datos es alta

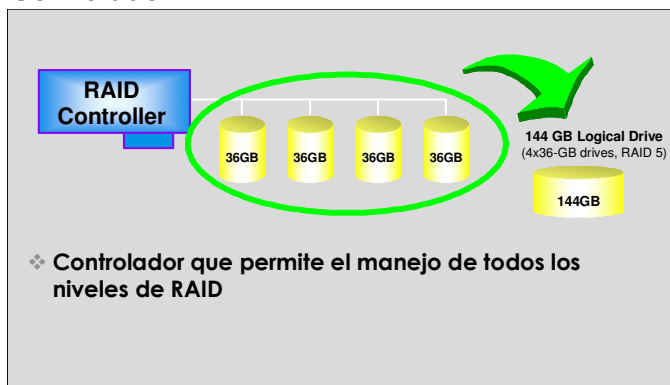
## ALGUNAS COMBINACIONES



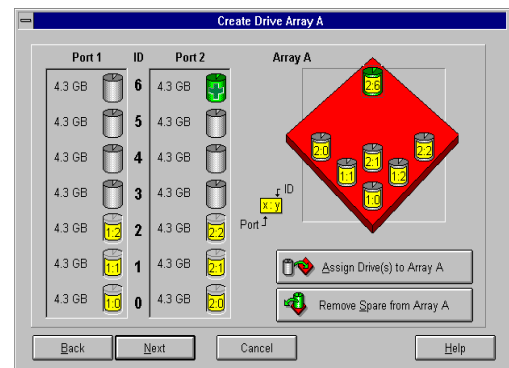
RAID-6. Este tipo es similar al RAID-5, pero incluye un segundo esquema de paridad distribuido

RAID-7. Este tipo incluye un sistema operativo incrustado de tiempo real como controlador, haciendo las operaciones de caché a través de un bus de alta velocidad y otras características de un ordenador sencillo.

## Controlador RAID

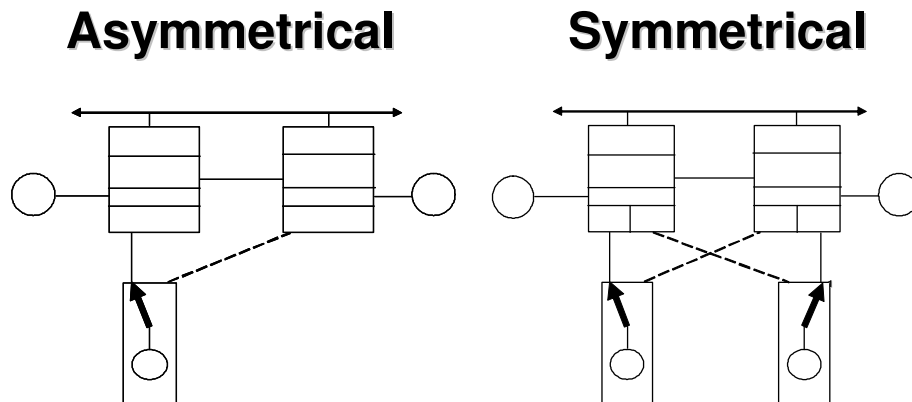


Trabaja acompañado de aplicaciones de software, que permiten la administración amigable y transparente del arreglo.





**3.12 Arquitecturas de Alta Disponibilidad: Cluster.** Permite la total redundancia ante posibles fallas.



## CAPITULO No. 4

### SISTEMAS MULTIUSUARIOS

#### 4.1 DEFINICION

Se llaman Sistemas Multiusuarios a aquellos sistemas que permiten el acceso simultáneo de dos ó mas usuarios a sus facilidades.

El procesamiento de la información es CENTRALIZADO, a diferencia de los sistemas de red en los que el mismo es DISTRIBUIDO.

En un proceso CENTRALIZADO todas las tareas las realiza el Servidor. En un sistema DISTRIBUIDO los procesos se distribuyen entre nodos inteligentes.

#### 4.2 CARACTERISTICAS GENERALES.

- Un sistema multiusuario está compuesto por un servidor central que recibe el nombre de **HOST**. El esquema clásico se caracteriza porque el servidor maneja terminales de texto (llamadas también terminales ASCII ó terminales "tontas") las que no poseen microprocesador, por tanto, sin autonomía propia. Sin embargo, en la actualidad, los HOST trabajan sobre topologías de red y bajo ESQUEMA CLIENTE-SERVIDOR.
- Cada usuario del sistema cuenta con una terminal. Una técnica denominada sistema de tiempo compartido suministra el acceso múltiple al servidor único. El sistema de tiempo compartido asigna por ciclos el acceso de los usuarios a la unidad del procesamiento.

- **MULTIPLEXORES.**

Para conectar las terminales al HOST es necesario utilizar canales de datos separados e individualmente conectados. Un multiplexor es un dispositivo de canal de atención múltiple, capaz de manejar periféricos. El Multiplexor es responsable de la multiplexación, que es el proceso que permite transmitir en forma simultánea varias solicitudes por un mismo canal.

El multiplexor se conecta al HOST a través de una tarjeta. En el otro extremo, cuenta con 8, 16 o 32 puertos RS-232 a los cuales se conectan una cierta cantidad de terminales asincrónicas y también impresoras

El multiplexor divide su trabajo en dos tareas:

**ATENDEDOR MULTIPLE:** Conecta a cada terminal con el Servidor y la salida desde todas las terminales es transmitida a través de un solo canal que va hacia el servidor.

**DEMULTIPLEXER:** Demodulador de señal que reconstruye los datos originados en cada terminal.

### **4.3 LIMITES PARA EL DISEÑO**

Cable: Multipar de 8 hilos  
Máximo: 50 metros con puertos RS-232C en el Multiplexor y la terminal tonta.  
300 metros con puertos RS-423 en el Multiplexor y la terminal tonta.

Tipo de enlace: Serial (asincrónico)

Velocidad de Transmisión:

A terminales: 9.600 Kbps  
19.200 Kbps  
38.400 Kbps

A impresoras: 9.600 Kbps

Comunicación Remota: Las terminales no precisan estar directamente conectadas al multiplexor. Pueden ser terminales remotas conectadas a través de un par de modems. En este caso, los límites cambian.

### **4.4 EL HOST**

El HOST ó servidor central de un sistema multiusuario, es el encargado de realizar todas las funciones centralizadas, poniendo al alcance de las terminales todos los programas, archivos y periféricos disponibles.

Por esa característica, el servidor requiere de un procesador de alto nivel de desempeño, gran cantidad de memoria RAM, y discos de gran capacidad. Todo esto hace posible el mantenimiento y manipulación de gran cantidad de archivos, muchos ellos de gran tamaño.

Existen dos tipos de HOST:

- a) Los basados en microprocesadores **INTEL**
- b) Los basados en tecnología **RISC**.

#### **4.4.1 SERVIDORES BASADOS EN TECNOLOGIA DE MICROPROCESADOR INTEL**

Estos servidores deben tener las características esperadas para un Servidor de Misión Crítica, las mismas que se describen el Capítulo de Servidores.

Para el cálculo de la memoria RAM necesaria, se deben sumar los siguientes componentes:

- a) Memoria RAM requerida para el Sistema Operativo. Este dato es proporcionado por el proveedor del sistema operativo. Los más comunes son las variaciones de UNIX para INTEL (SCO UNIX, LINUX, UNIXWARE; Sun Solaris), que requieren por lo menos de 128 MB para funcionar adecuadamente.
- b) Memoria RAM requerida por usuario que maneja procesos alfanuméricos: 1 a 5 MB
- c) Memoria RAM requerida por usuario que maneja procesos Gráficos: 5 a 10 MB.

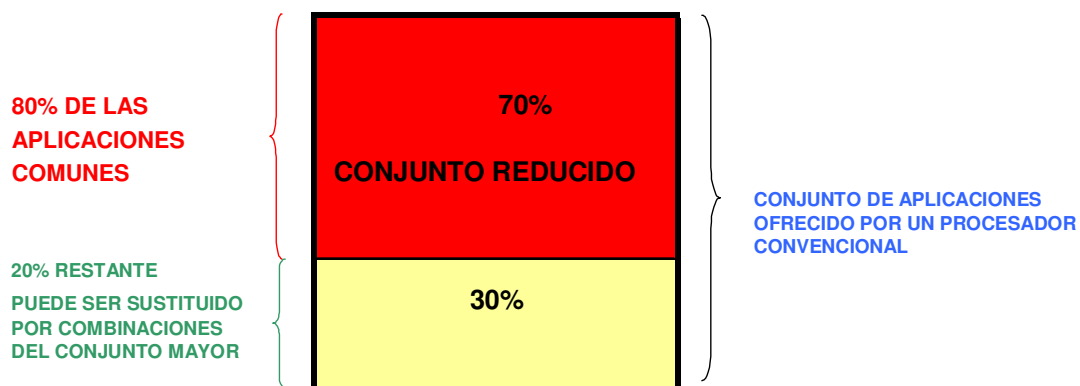
## 4.5 SERVIDORES BASADOS EN TECNOLOGIA RISC.

### 4.5.1 LA ARQUITECTURA RISC

RISC —————> **Reduced Instruction Set Computer**

RISC es una arquitectura que hace énfasis en la simplicidad y la eficiencia. Su diseño parte del principio de que unas pocas operaciones son usadas en la mayoría de las aplicaciones desarrolladas.

Este principio nace de una investigación realizada a cerca del uso de compiladores, a través de la que se pudo constatar la siguiente situación:



Estos resultados dieron lugar a la idea de reducir el conjunto de instrucciones ofrecidas y de esta forma simplificar los circuitos internos del microprocesador. Esta simplificación permitió facilitar la reducción física del mismo, lo que a su vez da lugar a aumentar la velocidad del microprocesador porque la señal requiere de menos tiempo para recorrer los circuitos.

### 4.5.2 Breve Historia de RISC.

La IBM System/360, introducida en 1964, fue la primera computadora en tener una **arquitectura** (una estructura abstracta con un juego fijo de instrucciones de máquina) separada de la implementación del hardware. Dicha arquitectura fue adoptada para muchas otras computadoras de varias maneras. Su característica fundamental se basa en que algunas instrucciones son desarrolladas por el hardware y otras con el empleo de **microcódigos**. Un microcódigo está compuesto por instrucciones de hardware de bajo nivel que implementan instrucciones de alto nivel requeridas por la arquitectura. Estos microcódigos fueron desarrollados por

un grupo élite de ingenieros dentro de la ROM, y podían ser cambiados únicamente con el reemplazo de la ROM. Esto ocasionó que a principios de los años 70 las ROM estén completamente saturadas. Adicionalmente, los microcódigos nunca estaban libres de errores y el reemplazo de la ROM era muy caro.

A mediados de los 70, la introducción de los chips de RAM ofrecieron una buena solución al problema, pues los microcódigos fueron desplazados hacia esa área de la memoria que tiene mayor tamaño, permite tanto lectura como escritura y a la vez, mayor velocidad. Los microcódigos eran cargados en un segmento de RAM llamado "core memory".

A finales de los 70 se producen nuevos cambios tecnológicos y los nuevos circuitos integrados no sólo son más baratos, sino que también permiten velocidades 10 veces mayores a las desarrolladas por la "core memory". Además, se inventa la "memoria cache" y la tecnología de los compiladores progresa rápidamente. Los compiladores optimizados generan códigos que emplean sólo una parte de todo el juego de instrucciones.

Esta tendencia se observa con notoriedad en el modelo IBM 801, que se constituye en el embrión de RISC. Este equipo consta de un minicomputador de 32 bits con instrucciones simples de ciclo único, 32 registros, memorias cache separadas para instrucciones y para datos.

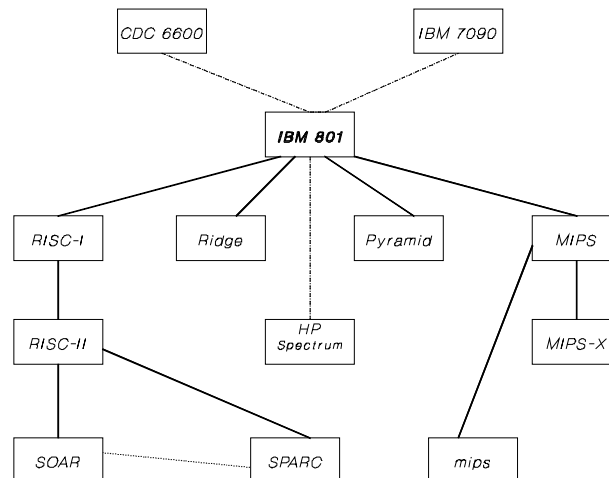
Por otro lado, durante los años 60, 70 y 80 la evolución de los procesadores de los computadores se caracterizó por un enriquecimiento del repertorio de instrucciones, tanto en cantidad (lo normal es que un ordenador tenga más de cien) como en modos de direccionamiento. Esto obedecía a razones prácticas: cuantas más posibilidades ofrezca el nivel de máquina convencional mas fácil será desarrollar niveles superiores (sistemas operativos, compiladores, aplicaciones, etc.). Sin embargo, muchos estudios sobre estadísticas de uso de instrucciones durante la ejecución de los programas demostraban que gran parte de tales instrucciones apenas se utilizaban; esto es aún más cierto cuando los programas en lenguaje de máquina no están escritos directamente por un programador, sino que proceden de un proceso de compilación. En media, del análisis de programas compilados resulta que alrededor del 80% de las operaciones se realizan con sólo un 20% de las instrucciones del repertorio (naturalmente, éste es un resultado global, y hay una gran variación dependiendo del programa fuente y del repertorio de instrucciones)

El término RISC fue empleado por primera vez en 1980 por David Patterson, cuando dictaba un curso sobre diseño de microprocesadores en la Universidad de Berkeley, California. El chip RISC-I fue completamente

diseñado en 1982 y RISC-II en 1984. RISC-II era un microprocesador de 32 bits con 138 registros y un tiempo de ciclo de 330 ns.

El proyecto MIPS comienza en Stanford poco tiempo después bajo la dirección de John Hennessy. El nombre significa Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages, sin embargo se convierte en sinónimo de Millions of Instructions Per Second. Este dispositivo era un microprocesador de 32 bits con 16 registros y tiempo de ciclo de 500 ns.

**En el diagrama se muestra la genealogía de la arquitectura RISC, incluyendo los modelos de diferentes compañías.**



### 4.5.3 Características fundamentales de RISC.

Las características de RISC dan a esta tecnología las siguientes ventajas sobre la tecnología convencional:

- Mayor **Velocidad**
- Facilidad de reducción a escala

Sin embargo, presenta también desventajas:

- **Más instrucciones** de máquina por programa.

Ventajas y desventajas se contraponen y dan lugar a un **RENDIMIENTO PROMEDIO 5 a 10 VECES MAYOR QUE UN EQUIPO CONVENCIONAL**, similar en precio.

**5 veces**, cuando se trata de aplicaciones que hacen uso intensivo de disco (Ej. Bases de Datos).

**10 veces**, cuando se trata de aplicaciones que hacen uso intensivo de CPU (Ej. Aplicaciones numéricas, gráficas o científicas).

### 4.5.4 Diseño y Funcionamiento de RISC

El diseño RISC se basa en el siguiente modelo: si decidimos reducir al mínimo el número de instrucciones tendremos programas más largos y, en principio, más lentos en su ejecución. Pero la unidad de control podrá ser mucho más sencilla, y su implementación en los niveles inferiores (desde el de micromáquina hasta el de dispositivo) podrá, para el mismo espacio físico (o sea, superficie de circuito integrado), ser mucho más eficaz. Es decir, que quizás el resultado final sea que la máquina no resulte tan "lenta".

En términos cuantitativos, recordando que el tiempo de ejecución para un programa con **I** instrucciones es:

$$T = I \times CPI / F$$

se trata de que el aumento de **I** quede compensado por una reducción de **CPI** (número de ciclos por instrucción) y un aumento de **F** (frecuencia de reloj).

De acuerdo con este principio, a un ordenador cuyo diseño sigue la tendencia "tradicional" se le llama **CISC** (Complex Instruction Set Computer), como por ejemplo los Intel x86, Motorola 68000 y Digital VAX. Por otra parte,



se encuentran los procesadores **RISC** (Reduced Instruction Set Computer), como la arquitectura SGI MIPS, Sun Sparc, Digital Alpha, PowerPC y HP PaRISC.

RISC se basa en simplificar al máximo el conjunto de instrucciones. Así el equipo de desarrollo del procesador MIPS estableció que: *"cualquier instrucción que se quiera añadir al repertorio de instrucciones debe asegurar un incremento del rendimiento de procesamiento del 1% al probar un determinado rango de aplicaciones"*. En este tipo de arquitecturas, la complejidad queda a cargo del compilador.

Los RISCs suelen tener entre 50 y 100 instrucciones y un modo reducido de modos de direccionamiento, pero ésta característica no es la única, ni siquiera la más importante; otras son:

- **Tienen arquitectura "load/store"**: Esto quiere decir que los accesos a la Memoria Principal (MP) son para extraer instrucciones y datos y para almacenar datos. Todas las operaciones de procesamiento se realizan en registros del Procesador.
- **Sus instrucciones son sencillas**: realizan únicamente las operaciones básicas, y no como en los CISCs, en los que suelen encontrarse instrucciones sofisticadas que pretenden facilitar la compilación de ciertos lenguajes de alto nivel, pero cuyo porcentaje de uso es muy bajo.
- **Su formato de instrucciones es regular**: todas las instrucciones tienen la misma longitud (normalmente, 32 ó 64 bits) y el número de formatos diferentes es reducido (3 o 4); en cada formato, todos los bits tienen el mismo significado para todas las instrucciones, y esto permite que la Unidad de Control (UC) sea más sencilla. Se simplifican los modos de direccionamiento y se facilita la decodificación de las instrucciones.
- Como consecuencia de lo anterior, y ya en el nivel de micromáquina, la implementación de la Unidad Central suele hacerse cableada y la mayoría de las instrucciones se ejecutan en un solo ciclo de reloj.
- Existe un mayor espacio para incorporar el chip de memoria
- Menor consumo de potencia
- Tiempos más cortos de diseño
- Son más sencillos de programar dada la homogeneidad de las instrucciones.

#### 4.6 Rendimiento en RISC

Para medir el rendimiento de una arquitectura hay que tener en cuenta simultáneamente los CPI, las IP y la frecuencia de reloj. Veamos de qué dependen cada uno de estos factores:

##### a. Influencia en ciclos por instrucción (CPI)

Encadenamiento (tratamiento de conflictos)

- Arquitectura load/store
- Arquitecturas superescalares

##### b. Influencia en instrucciones por programa (IP)

- Arquitectura load/store
- Compiladores

##### c. Influencia en tiempo de ciclo (T)

- Instrucciones simples y fáciles de decodificar

#### 4.6.1 Arquitectura Load/Store

En las arquitecturas CISC las operaciones pueden operar directamente sobre memoria (suma el dato contenido en un registro con lo que hay en una posición de memoria, y lo deja en esa posición). En este tipo de instrucciones hay que acceder varias veces a Memoria Principal. Recordemos que un acceso a Memoria Principal es mucho más costoso que un acceso a registros. También hay instrucciones que dejan los resultados en un registro, pero toman los datos de memoria.

Las arquitecturas load/store intentan reducir el número de accesos a Memoria Principal para ganar velocidad. Una instrucción load/store accede como mucho una vez a memoria en lo que respecta a los datos. "**load**" transfiere un dato de memoria a un registro, mientras que "**store**" escribe el contenido de un registro a memoria.

Las ventajas de Load/Store son:

- La fase de acceso a memoria de las instrucciones no es excesivamente

larga, por lo que las instrucciones de este tipo son apropiadas para la ejecución encadenada. Operar directamente sobre memoria incrementaría el tiempo de ejecución.

- La reducción en el número de accesos a memoria mejora el rendimiento. Limitar todas las operaciones a registros simplifica el diseño del conjunto de instrucciones.

#### 4.6.2 Encadenamiento

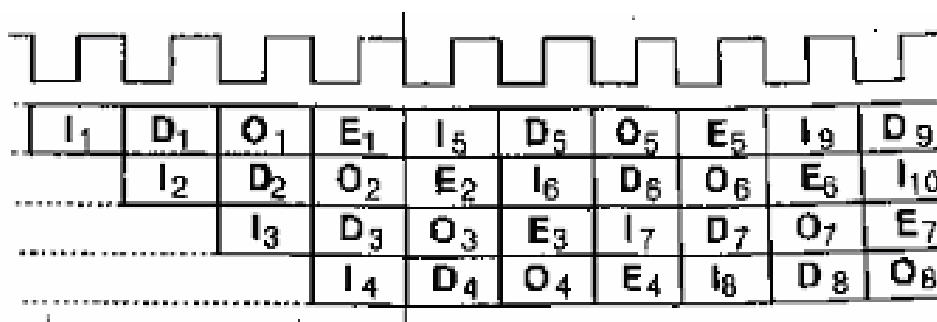
Es el método que permite encadenar los flujos de instrucciones en un procesador.

La ejecución de una instrucción se puede dividir en distintas fases. Cada una de estas fases se puede ejecutar independientemente, en regiones distintas del procesador. Un conjunto de instrucciones se puede ejecutar secuencialmente, es decir, una detrás de otra. O bien, en paralelo. Para conseguir esto usamos el encadenamiento, que consiste en aprovechar las regiones inactivas para ejecutar fases de las instrucciones siguientes.

Una instrucción se puede dividir en las siguientes fases:

- **I**: lectura
- **D**: decodificación y cálculo de la Dirección Efectiva (DE)
- **O**: lectura/escritura del operando
- **E**: Ejecución

Evidentemente, no todas las instrucciones necesitan todas las etapas, ni todas las etapas tienen la misma duración. Pero supongamos que ambas cosas fueran ciertas. Frente a la ejecución puramente secuencial, una UC encadenada funcionaría según el cronograma de la figura

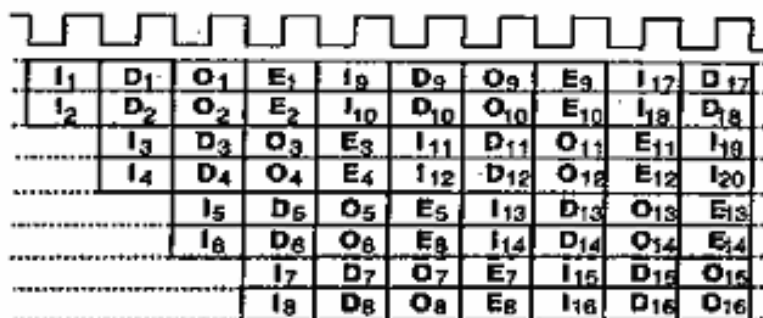


### Conflictos Superados

Esto es un caso difícilmente realizable para arquitecturas de procesadores de 32 bits. En estos procesadores, aparecen principalmente dos problemas: los tiempos muertos debidos a la diferente duración de las etapas y los conflictos o hazards. **El diseño RISC actual permite superarlos con eficiencia.**

#### 4.6.3 ARQUITECTURA SUPERESCALAR

El encadenamiento aumenta la velocidad de proceso, pero aún se puede mejorar añadiendo técnicas como el superscalado. Esta técnica permite hacer paralelas las mismas etapas sobre instrucciones diferentes. Un procesador superscalar puede ejecutar más de una instrucción a la vez. Para ésto es necesario que existan varias unidades aritmético-lógicas, de punto flotante y de control. El proceso que sigue el micro es transparente al programa, aunque el compilador puede ayudar analizando el código y generando un flujo de instrucciones optimizado. Veamos cómo se ejecutarían las instrucciones en un procesador superscalar de que tiene duplicadas las subunidades que lo componen



Aunque esto mejora la velocidad global del sistema, los conflictos de datos crecen. Si antes las instrucciones se encontraban muy próximas, ahora se ejecutan simultáneamente. Esto hace necesario un chequeo dinámico para detectar y resolver los posibles conflictos

#### 4.6.4 El Compilador

El compilador que se haya usado para generar un programa influye notablemente en su rendimiento final. Aunque toman un papel fundamental en arquitecturas RISC, la optimización también está presente en CISC. En RISC los compiladores intentan disminuir el IP (número de Instrucciones del Programa). Pueden reordenar las instrucciones y de esta forma sacar el máximo rendimiento a algunos procesadores.

Veamos algunas técnicas de optimización:

- Gestión de registros: el compilador reserva registros para guardar los datos a los que se accede con más frecuencia
- Eliminación de redundancia
- Optimización de bucles: reconoce las expresiones que no cambian en un bucle y las extrae. En ANSI-C la definición *volatile* evita que el compilador saque una variable del bucle, esto es útil cuando la variable es susceptible de ser cambiada por la CPU, otro dispositivo, etc.
- Reducción de complejidad: reemplaza operaciones caras en tiempo por otras más sencillas. Por ejemplo, si accedemos a la posición  $[a,b]$  de un array bidimensional de dimensión  $[A,B]$ , se calcula  $\text{inicioDelArray} + [(b*A) + a] * \text{TamañoDelDato}$ . Se podría simplificar esto si, trabajando en la misma fila, se guarda en un registro  $(b*A) * \text{TamañoDelDato}$ , ahorrando tiempo en el acceso
- Planificación del encadenamiento: evita la presencia de escalones vacíos, forzados por conflictos, en el encadenamiento

#### 4.7 SPARC

Es la realización SUN de RISC. Significa Scalable Processor ARChitecture (Arquitectura Escalable de Procesador). El término Escalable describe una de sus características básicas: Fácilmente susceptible de reducción a escala, es decir, se podrá reducir físicamente con facilidad.

##### Ventajas Adicionales de SPARC:

- La mayoría de las instrucciones se ejecutan en un ciclo de máquina.
- Longitud Estándar (64 bits) para direcciones e instrucciones.
- Pocos modos de direccionamiento.
- "Pipes" (Conductos) de instrucciones a nivel de instrucciones de máquina:

Fetch:	Ciclo de Captura de instrucción.
Decode:	Ciclo de Decodificación de instrucción.
Execute:	Ciclo de Ejecución de instrucción

Las ventajas segunda y tercera contribuyen a simplificar el hardware de decodificación.

**4.8 RESUMEN COMPARATIVO INTEL vs UltraSPARC**

El procesador RISC más pequeño fabricado por SUN Microsystems se llama UltraSPARC-III. Si se compara este procesador con la realización más reciente de INTEL, que es PENTIUM-4, se llegan a las siguientes conclusiones.

- Los servidores RISC soportan más de 128 procesadores en paralelo. Los servidores Intel, únicamente hasta 8.
- El desempeño de Pentium 4, comparado procesador a procesador, no está a la par de UltraSparc en muchas medidas, incluyendo Punto Flotante, Manejo de Gráficos y Ancho de Banda del Sistema.
- La funcionalidad MMX incluida en Pentium 4 tiene un desempeño inferior al juego de Instrucciones VIS de UltraSPARC que es responsable del manejo gráfico. Además, VIS incluye instrucciones específicas para el mejoramiento del desempeño en redes.
- Pentium 4 es capaz de direccionar hasta un límite máximo de 8 GB, que resulta limitado para grandes aplicaciones. UltraSPARC direcciona sin problemas archivos de hasta 2 TB.

**RESUMEN DIFERENCIAS ENTRE PROCESOS Centralizados y Distribuidos**

PROCESO CENTRALIZADO	PROCESO DISTRIBUIDO
Único procesador Central que Resume aplicaciones	Varios Procesadores Distribuidos
Alto Costo de los Procesadores y Recursos o Dispositivos	Bajo Costo de Procesadores Locales y de los Recursos
Sistemas Propietarios	Sistemas Abiertos
Sin Compatibilidad al Modelo OSI	Compatibilidad Total al Modelo OSI
Poca o Ninguna Portabilidad de Equipos y Sistemas	Totalmente Portables en Hard y Soft.
Altos Costos de Backup	Backup Rápido y de Bajo Costo
Limitación en los Protocolos de Comunicación	Alta Disponibilidad de Protocolos
En General Monopológicos	Multitopológicos
Escasa Cantidad de Herramientas	Gran Disponibilidad de Herramientas
Difícil Programación	Fácil Programación en Alto y Bajo Nivel
Saturación en el Trafico de Datos	Trafico reducido por Aplicaciones de Procesos locales que no interfieren la Red de Datos
Escasos Proveedores	Múltiples Proveedores
Gran Organización Central	Organización Departamental
Dependencia del Centro de Cómputos	Dependencia Departamental
Se lleva el proceso al Computador	El Computador va a donde se requieren los Procesos
Requiere Personal Altamente Capacitado	Capacitación Sencilla para cualquier persona
Ampliación Preplaneada y de Gran Costo	Ampliaciones Versátiles y de Bajo Costo
Un único Procesador realiza todas las Tareas en forma Sistemática.	Varios Procesadores realizan distintos procesos según sea requerido
Alta Confiabilidad y Seguridad de los Datos	Confiabilidad Reducida

## CAPITULO No. 5

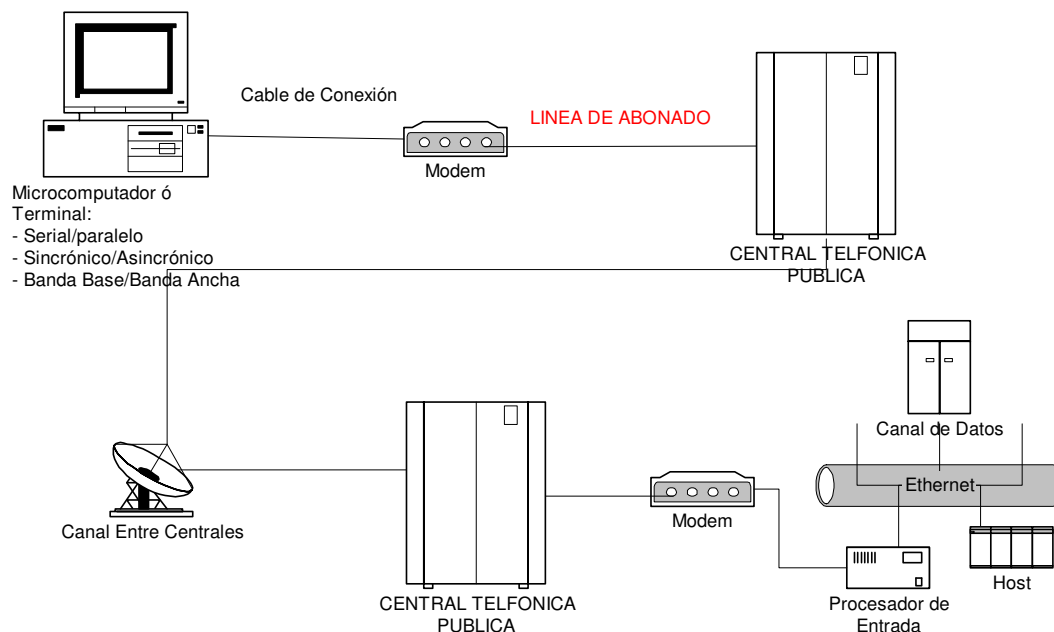
### HARDWARE DE LAS TELECOMUNICACIONES

#### 5.1 Las Redes de Area Extendida (WAN).

Una Red de Área Extensa (WAN = Wide Area Network) es aquella que cubre una amplia superficie o área geográfica (como mínimo, más allá del edificio o campus, a distancias que pueden llegar a miles de kilómetros). Una WAN se define como una red de conmutación de paquetes que permite la comunicación de datos entre puntos remotos e incorpora servicios comerciales.

Tradicionalmente, las redes WAN funcionaban a menor velocidad que las LAN, y por ello, su implantación era menor. La digitalización y la utilización de fibra óptica permiten transmisiones en WAN a velocidades de cientos de Mbps e incluso Gbps. Por ello, la diferenciación entre los conceptos de "local" y "remoto" tiene una frontera progresivamente menos definida.

#### 5.2.1 Componentes de una WAN



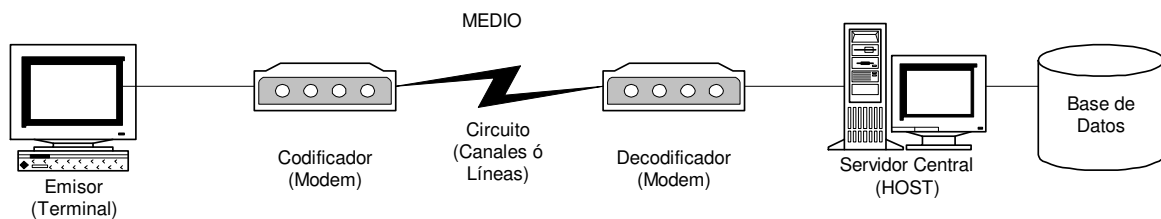


### 5.3 Fundamentos de Comunicaciones de Datos

#### 5.3.1 Definición de Comunicación de Datos

La *comunicación de datos* es el desplazamiento de información codificada de un punto a otro mediante sistemas de transmisión eléctricos u ópticos. A tales sistemas se denomina Redes de Telecomunicaciones. En general, esas redes se establecen para coleccionar datos provenientes de puntos remotos (terminales o redes en oficinas remotas) y transmitir dichos datos un punto central (Red en Oficina Central). En resumen, el término *telecomunicaciones* se emplea para describir la transmisión de datos entre un sistema de cómputo central y dispositivos ó sistemas remotos.

#### 5.3.2 Componentes Básicos de un Sistema de Comunicación



Todo sistema de comunicaciones está compuesto de tres componentes básicos:

- La Fuente**, que es el origen de la información
- El Medio de Transmisión**, que es la trayectoria a través de la cual fluye la información.
- El Receptor** ó mecanismo que acepta o recibe la información.

En este concepto, las terminales y los servidores actúan como Fuentes o Receptores en forma alterna.

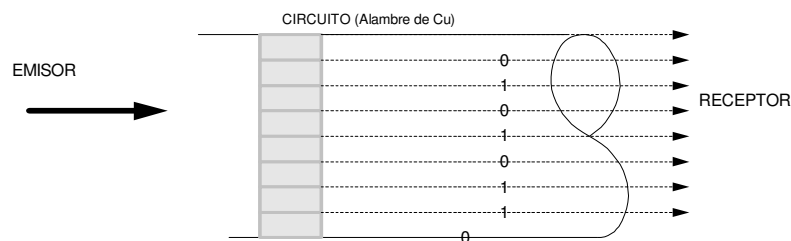
El medio de transmisión no es mas que la línea o circuito de comunicación sobre el cual viaja la información ("líneas" que se alquilan a empresas de comunicaciones que proporcionan ese servicio, por ejemplo ENTEL ó COMTECO)

Los módems son los responsables de adecuar los datos al medio de transmisión y transportarlos hasta el sitio remoto.

### 5.3.3 Modos de Transmisión

En los sistemas de transmisión de datos se requiere contar con métodos consistentes para transmitir por los circuitos o canales. En todos los sistemas se transmiten datos binarios o formas de datos que son intrínsecamente binarias. Los datos binarios se pueden enviar por los circuitos de comunicación ya sea en serie o en paralelo, empleando metodologías de transmisión asíncrona ó síncrona.

- a. **Transmisión en Paralelo.** Bajo esta modalidad, los datos binarios se transfieren en paralelo. En otras palabras, si consideramos estructuras de ocho bits, ese conjunto se transfiere entre la memoria principal y cualquier registro operacional dentro del mismo ciclo de computadora. Los equipos actuales manejan conjuntos de 32-bits ó 64-bits.



- b. **Transmisión en Serie.** Este modo implica la transferencia de datos bit a bit, uno tras otro.

Se diferencia de la transmisión en paralelo porque desde el dispositivo de transmisión se envía un solo bit, seguido de un intervalo de tiempo, se transmite el siguiente bit y así sucesivamente hasta que se transmiten todos. Se requieren  **$n$  ciclos de tiempo para transmitir  $n$  bits**.

En cambio, en la transmisión en paralelo se envían al mismo tiempo los  $n$  bits de un carácter seguidos por un intervalo de tiempo, después los siguientes  $n$  bits, etc. En resumen, en la transmisión en paralelo se envían los  $n$  bits de un carácter en un ciclo de tiempo, mientras que en la transmisión en serie para los mismos  $n$  bits de un carácter se requieren  $n$  ciclos de tiempo.



- c. **Transmisión Asíncrona.** Se conoce también como de "arranque-detención" (start-stop), porque desde el dispositivo de transmisión se

puede enviar un carácter en cualquier momento que sea conveniente, y en el dispositivo de recepción se aceptará ese carácter.

En esta forma de transmisión, cada carácter se transmite de manera independiente de los otros caracteres. Para separar los caracteres y sincronizar la transmisión, se coloca un bit de arranque y un bit de detención en cada extremo del carácter individual de 8 bits, de manera que se transmite un total de 10 bits por cada carácter. No existe separación fija entre los caracteres, puesto que se transmiten tan pronto como se escriben. Por tanto, la velocidad de transmisión varía en función a la terminal que transmite.

- d. **Transmisión Sincrónica.** En este método se transfieren bloques de caracteres, llamados "trama", "paquete" ó "cuadro". Se utiliza para la transmisión a muy alta velocidad de bloques de caracteres.

En esta forma de transmisión, el dispositivo emisor y el receptor operan simultáneamente y se resincronizan para cada bloque de datos. No se requieren bit sde arranque y detención para los caracteres. Si por ejemplo se tienen 100 caracteres en una estructura ASCII de 8-bits, el bloque de datos tendrá 800 bits de largo.

La sincronía se establece y mantiene ya sea cuando la línea está libre ( no se están transmitiendo señales de datos) ó justamente antes de la transmisión de la señal

- e. **Banda Base/Banda Ancha**

Existen dos clases generales de corriente eléctrica: *Corriente Contínua* (CC) y *Corriente Alterna* (CA). La CC se mueve en una sola dirección en un circuito, mientras que la CA se mueve primero en dirección (+) y después en dirección (-). La frecuencia de una onda continua de CA es le número de veces que se completa un ciclo en un segundo, desde 0 hasta el valor máximo positivo, de ahí hasta el máximo valor negativo y nuevamente 0, formando una *onda sinusoidal*.

En algunas transmisiones de datos se utiliza CC para impulsar los bits. Esas señales se representan mediante voltajes de CC que se transmiten a través de un conductor (generalmente alambre de cobre). Estas señales de CC se envían por pares de hilos de cobre a distancias limitadas (unos cuantos kilómetros) y se conocen como **SEÑALIZACION EN BANDA BASE** (digital).

En otras palabras, la señalización en Banda Base es la transmisión

digital de pulsos electrónicos. Esa información digital es de naturaleza binaria puesto que únicamente existen dos estados posibles: 0 y 1.

Los 1 y 0 binarios (los que al agruparse forman caracteres) que se transmiten se representan mediante diferentes niveles de voltaje. Por ejemplo: +5 Volts para 1 y -5 Volts para 0. La terminal entrega esos voltajes positivos y negativos (señal en banda base), los cuales se envían por el cable de conexión hasta la entrada del módem. Esta señal, que es digital es convertida por el modem a una señal llamada de *BANDA ANCHA* para hacer la transmisión. Las señales en Banda Ancha son formas de onda analógicas.

## 5.4 LOS MODEMS

Un módem (MODulador-DEModulador) es un dispositivo que transforma las señales digitales de un computador en señal telefónica analógica continua y viceversa. Como esa señal puede transmitirse por un circuito telefónico, el computador puede transmitir y recibir información por la línea telefónica.



El módem convierte las señales digitales del emisor en otras analógicas susceptibles de ser enviadas por teléfono. Cuando la señal llega a su destino, otro módem se encarga de reconstruir la señal digital primitiva, de cuyo proceso se encarga la computadora receptora. En el caso de que ambos puedan estar transmitiendo datos simultáneamente, se dice que operan en **modo full-duplex**; si sólo puede transmitir uno de ellos, el modo de operación se denomina **half-duplex**.

Para convertir una señal digital en otra analógica, el módem genera una onda portadora y la modula en función de la señal digital. El tipo de modulación depende de la aplicación y de la velocidad de transmisión del módem. Un módem de alta velocidad, por ejemplo, utiliza una combinación de modulación en amplitud y de modulación en fase, en la que la fase de la portadora se varía para codificar la información digital. El proceso de recepción de la señal analógica y su reconversión en digital se

denomina **demodulación**.

#### 5.4.1 Velocidad de Transmisión

La velocidad de un módem se mide en **bps (bits por segundo)**, y sabiendo que un byte se compone de 8 bits un módem de 33.600 baudios transmitirá (en el mejor de los casos) un máximo de 4.200 bytes por segundo y necesitaría unos seis minutos para transmitir el contenido de un disquete de 1,44 Mb.

#### 5.4.2 Las normas ITU-T (International Telecommunication Union).

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la ITU (ITU-T) es uno de los tres Sectores de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). El UIT-T fue establecido el 1 de marzo de 1993 en sustitución del anterior Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT), creado hace más de 100 años. El ITU-T tiene como funciones el logro de los objetivos de la Unión en materia de normalización de las Telecomunicaciones, a través del estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la adopción de Recomendaciones al respecto para la normalización de las telecomunicaciones a escala mundial.

Las normas aprobadas para el manejo de módems son las siguientes:

STANDARD	bps	Duplex	Modo de Transmisión	Hilos	Dial/Leased
V.22	1,200	Full	asinc/sinc	2/4 hilos	Dial/Leased
V.22bis	2,400	Full	asinc/sinc	2/4 hilos	Dial/Leased
V.32	9,600	Full	asinc/sinc	2/4 hilos	Dial/Leased
V.32bis	14,400	Full	asinc/sinc	2/4 hilos	Dial/Leased
V.32terbo	19,200	Full	asinc/sinc	2/4 hilos	Dial/Leased
V.34	28,800	Full	asinc/sinc	2/4 hilos	Dial/Leased
V.90	56,000	Half	asinc/sinc	2/4 hilos	Dial/Leased
MNP1-4	Estándar de Control de Errores				
MNP 5	Estándar de Compresión de datos				

#### 5.4.3 Tipos de Módems.

Los módems se clasifican en los siguientes tipos:

- a) Módems para Línea Conmutada (Dial-Up)
- b) Módems para Línea Dedicada (Leased Line)
- c) Módems de tecnología ADSL
- d) Módems para Radio Enlace.
- e) Cable Módems.

### a. Módems para Línea Conmutada.

Estos módems se caracterizan porque permiten la conexión entre el equipo emisor y el equipo receptor empleando las líneas telefónicas conmutadas de centrales telefónicas públicas. Pueden ser externos ó internos.

#### ESQUEMA BASICO DE FUNCIONAMIENTO:



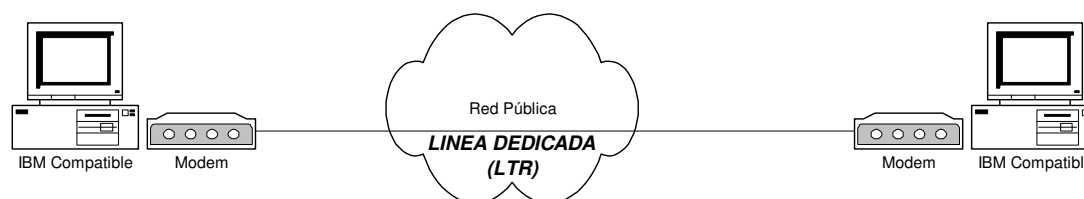
#### Características:

- Utilizan Transmisión Serial Asincrónica.
- Se conectan entre sí empleando líneas conmutadas de centrales telefónicas públicas.
- Se requiere una línea telefónica por módem.
- Transmiten a velocidades dentro de las normas ITU-T. La velocidad real de intercambio de datos (recepción y transmisión) depende de la calidad de las líneas telefónicas. Cuando existen perturbaciones en la línea (interferencias, ruido, etc.), la velocidad baja automáticamente.
- No tienen limitación en cuanto a distancia. Se pueden establecer contactos y transmisión de datos entre dos puntos cualesquiera del planeta que puedan enlazarse por medio de llamadas telefónicas.

### b. MODEMS PARA LINEA DEDICADA.

Se caracterizan porque se enlazan a través de una línea física dedicada (enlace Punto a Punto). Son únicamente módems externos.

#### ESQUEMA BASICO DE FUNCIONAMIENTO.



**Características:**

- a. Utilizan Transmisión Serial Sincrónica.
- b. Se conectan entre sí empleando **líneas dedicadas (LTRs)** tendidas por empresas de telecomunicaciones que brindan ese servicio. Estas líneas establecen enlaces "Punto a Punto".
- c. Tienen un alcance limitado: 5 Km, 10 Km, 15 Km., 20 Km ó más. El alcance depende del fabricante y del modelo del módem.
- d. Número de Hilos: estos módems pueden trabajar sobre cables de cobre de 2 ó de 4 hilos. También existen módems que trabajan sobre cables de fibra óptica.
- e. Se requiere una línea dedicada por cada par de módems. Como emplean CC para la transmisión digital de los datos de un módem a otro, reciben el denominativo de **Módems de Banda Base**.
- f. Transmiten a velocidades dentro de las normas ITU-T, pero dentro de los estándares Sincrónicos.

Las velocidades a las que comunmente alcanzan estos módems son:

- 32 Kbps
- 64 Kbps
- 128 Kbps
- 256 Kbps
- 512 Kbps
- 1 Gbps.

La velocidad de transmisión depende de los siguientes factores:

- La calidad de la línea.
- La fuente de poder que permite transmitir los datos de un punto a otro. A mayor potencia, mayor posibilidad de llegar a mayores distancias.
- La distancia entre los módems.
- El número de hilos que soporta el módem.

Por regla general, a mayor distancia, menor la velocidad. Por ejemplo, un módem para línea dedicada podría tener esta característica:

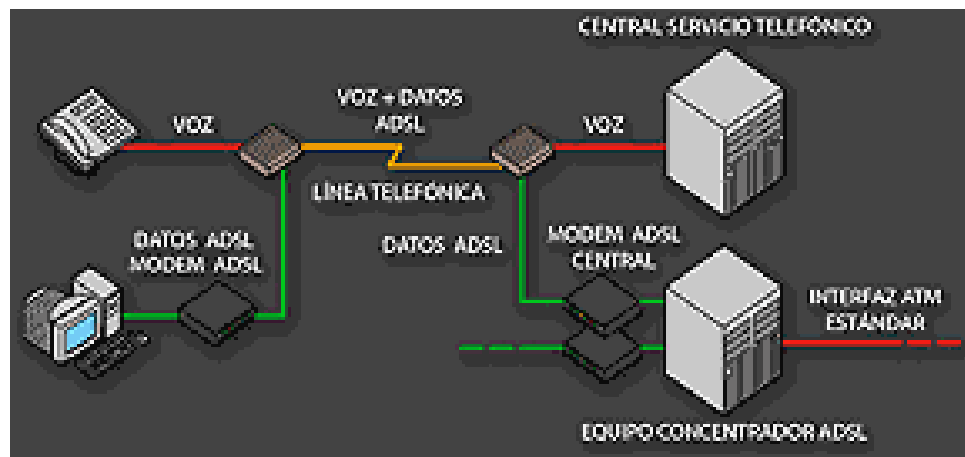
Velocidad	Distancia
32 Kbps	Hasta los 20 Km
64 Kbps	Hasta los 15 Km
128 Kbps	Hasta los 10 Km

### c. Los Módems de tecnología ADSL

Son de última tecnología y se emplean especialmente para conexiones a Internet empleando alta velocidad. Trabajan bajo una tecnología conocida como **xDSL**. Esta tecnología permite el uso de una línea de cobre (como la que conecta nuestro domicilio con una central de Telefónica Pública) para transmisión de datos de alta velocidad y, a la vez, para el uso normal como línea telefónica. Se llaman **xDSL ya que los acrónimos de estas tecnologías acaban en DSL, que significa "Digital Subscriber Line" (línea de abonado digital):** HDSL, ADSL, RADSL, VDSL. Cada una de estas tecnologías tiene distintas características en cuanto a prestaciones (velocidad de la transmisión de datos) y distancia de la central (ya que el cable de cobre no estaba pensado para eso, a la velocidad disminuye con la distancia). **La tecnología más difundida se llama ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line ó Línea de Abonado Digital Asimétrica).** Permite la transmisión de datos a mayor velocidad en un sentido que en el otro (de eso viene el "asimétrica" en el nombre). Típicamente 2 megabits/segundo hacia el usuario y 300 kilobits/segundo desde el usuario y puede alcanzar muchos kilómetros de distancia de la central. Un ejemplo de tres tipos de acceso, que difieren en la velocidad alcanzable por el usuario en la recepción y en el envío de información es la siguiente:

- **Estándar:** velocidad de recepción de 256 Kb/s y de envío de 128 Kb/s.
- **Class:** velocidad de recepción de 512 Kb/s y de envío de 128 Kb/s.
- **Premium:** velocidad de recepción de 2 Mb/s y de envío de 300 Kb/s.

*Ejemplo de conexión típica ADSL entre central pública y usuario final:*



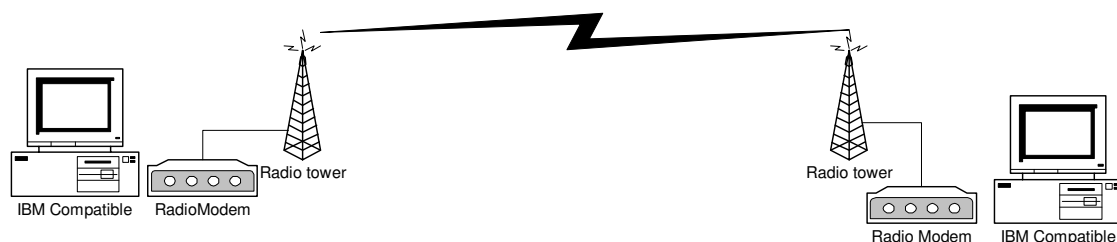
### d. Módems de Radio Enlace.

Estos módems son también de Banda Base. A diferencia de los módems



para línea dedicada, la transmisión se realiza empleando ondas de radio entre dos puntos. Esta característica hace que la empresa que los maneja sea propietaria del medio de enlace y no dependa de la empresa que brinda el servicio de telecomunicaciones.

El esquema básico de funcionamiento es el siguiente:



Las características de estos módems son similares a la de los de Línea Dedicada, con la diferencia básica del medio de transmisión que emplean.

#### e. Cable Módems.

Estos módems son también de Banda Base, pero emplean como medio de transmisión las líneas de Cable Coaxial de las empresas distribuidoras de Televisión por Cable. Un cable módem es un dispositivo que permite conectar el PC a una línea local de TV por cable hasta 1.5 Mbps. Esta tasa de datos excede con mucho la de los módems telefónicos de 28.8 y 56 Kbps actualmente prevalecientes, y los hasta 128 Kbps de [RDSI](#) y es más o menos la tasa de transferencia de datos disponible para los suscriptores del servicio telefónico de Línea Digital del Suscriptor (Digital Subscriber Line, DSL). Un módem cable puede ampliarse o integrarse a una caja "set top" que convierte nuestro televisor en un canal de Internet. Para conectarse al PC, la línea de cable debe dividirse de modo que parte de ella vaya al televisor y la otra parte al módem cable y al PC.



*SURFboard®  
de Motorola*

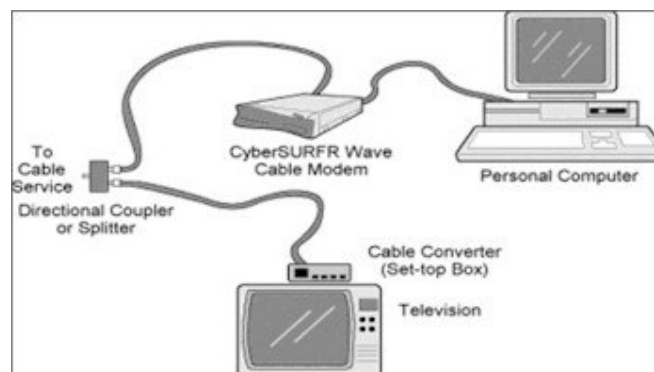
Existen dos tipos de cable módem:

- Módems coaxiales de Fibra Óptica (HFC, Hybrid Fiber-coax). Son dispositivos bidireccionales que operan por cable HFC. Ofrecen velocidades de carga en el rango de 3 a 30 MB, con velocidades de descarga que van de 128Kb hasta 10Mb, aunque actualmente los usuarios pueden esperar velocidades alrededor de 4MB.

- Módems Unidireccionales. Son más antiguos que los anteriores que operan por los cables de televisión coaxiales tradicionales. Permiten velocidades de carga de hasta 2Mb, y requieren un módem convencional de marcación para completar la conexión.

Puede haber confusión al denominarle módem a este dispositivo, ya que solamente tenemos la imagen de un módem de línea telefónica, pero sí es un módem, ya que modula y demodula señales, aunque es de un orden de magnitud más complicado.

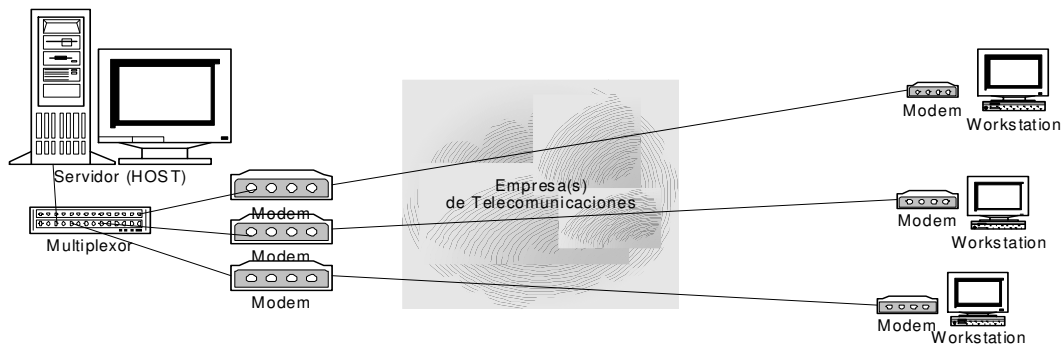
Típicamente un cable módem envía y recibe datos en dos diferentes modos. En la dirección hacia el abonado la señal digital es modulada en un típico ancho de banda de algún canal de televisión de 6 MHz, que podría estar entre 42 MHz y 750 MHz. Hay diversos esquemas de modulación, pero los dos más populares son QPSK (hasta 10 Mbps) y QAM (hasta 36 Mbps).



*Esquema Conexión Cable MODEM*

## 5.4 Modelos de Telecomunicaciones

### 5.4.1 Telecomunicaciones en ambiente multiusuario



#### Funcionamiento

Este modelo se basa en los mismos principios de comunicación que rigen los ambientes multiusuarios. Permiten la comunicación de una terminal remota tipo ASCII con un servidor central ó Host empleando un puerto serial de un multiplexor.

#### Aplicación

Comunmente, este modelo se emplea para comunicar una terminal de texto remota con un servidor central de ambiente multiusuario. Por ejemplo, un punto de cobranza de una empresa de servicios (luz, agua ó teléfono) en un banco ubicado a una distancia que permita el empleo de módems Banda Base.

También es posible utilizar este sistema si la terminal está a una distancia tal que requiere el empleo de módems Dial-Up y de líneas telefónicas conmutadas.

#### Componentes

- a. Los componentes básicos de un sistema multiusuario en la Oficina Central: El Host y un multiplexor con el número suficiente de puertos como para conectar todas las terminales necesarias.
- b. Un par de modems de línea dedicada por cada terminal remota que sea requerida. Esos módems deben tener el alcance suficiente como para incorporar la terminal en la ubicación requerida. Normalmente, las velocidades son bajas (9600 bps a 38.4000 bps).

- c. Una línea dedicada (LTR) por cada terminal remota.
- d. En caso de que la comunicación sea dial-up, se necesitará un par de módems de esa característica y un par de líneas telefónicas por cada terminal remota.

#### 5.4.2 Telecomunicaciones bajo protocolo TCP/IP

El protocolo TCP/IP es ideal para dar solución a casos en los que se requiere manejar un ambiente de RED entre una oficina central y estaciones de trabajo inteligentes u otras redes ubicadas en oficinas remotas.

##### Los Routers ó Rutadores

Un router es una componente inteligente de hardware y software que conecta dos o más redes remotas. Es una [pasarela](#) entre dos redes. Esto implica que asegura el encaminamiento de una comunicación a través de una red.

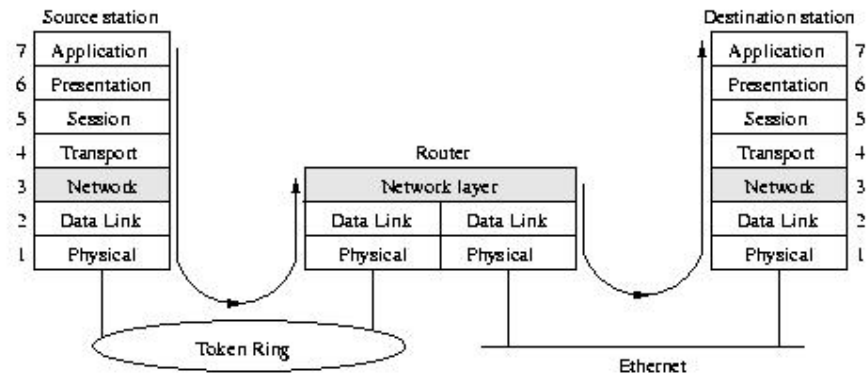
Como se trata de un dispositivo inteligente, es capaz de distinguir la fuente y el destino del tráfico, de manera que define una ruta específica para cada paquete de datos, minimizando la saturación de la red a consecuencia del tráfico de información. En otras palabras, pasa todos los mensajes entre una red y otra distinguiendo a qué red pertenece el destino del mensaje.

#### 5.4.3 Tecnología de Ruteador

Un ruteador es un dispositivo de *propósito general* diseñado para interconectar redes de área extendida, bajo el principio de limitar **tráfico de "broadcast"** (Transmisión abierta: Mensajes que se mandan sin destino específico) y proporcionar seguridad, control y redundancia entre dominios individuales de broadcast. También puede dar servicio de **firewall** y permitir un acceso económico a una WAN

Un **FireWall** es un dispositivo de software o hardware encargado de proteger cualquier sistema de la entrada de personas no autorizadas. Regula, según las necesidades, los niveles internos de restricción a la información y autoriza el acceso a cierto tipo de datos.

El ruteador opera en la capa 3 del modelo OSI y tiene más facilidades de software que un switch.



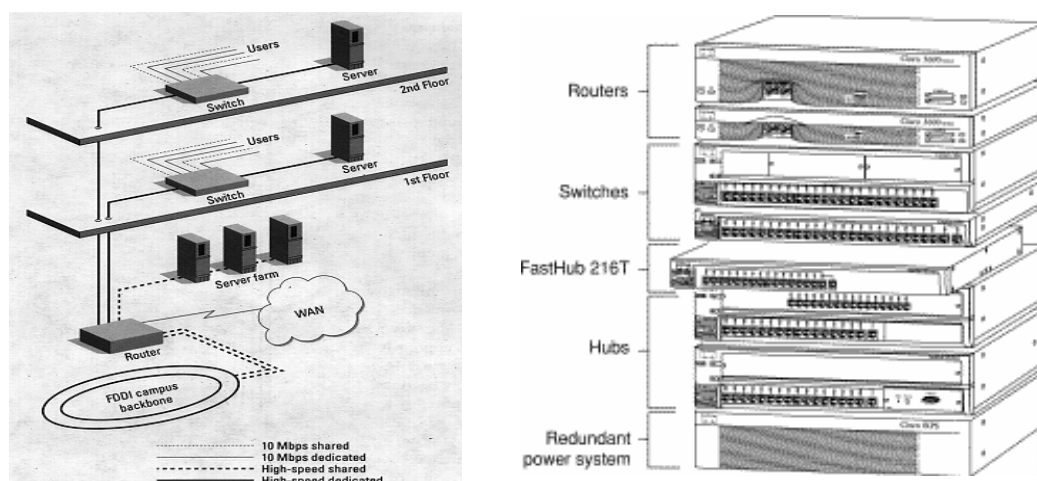
El ruteador realiza dos funciones básicas:

1. Es responsable de crear y mantener tablas de ruteo para cada capa de protocolo de red. Estas tablas son creadas ya sea estáticamente o dinámicamente. De esta manera, el ruteador extrae de la capa de red la dirección destino y realiza una decisión de envío basado sobre el contenido de la especificación del protocolo en la tabla de ruteo.
2. La inteligencia de un ruteador permite seleccionar la mejor ruta, basándose sobre diversos factores, más que por la dirección de destino (llamada MAC Address). Estos factores pueden incluir la cuenta de saltos, velocidad de la línea, costo de transmisión, retraso y condiciones de tráfico.

Sin embargo, tiene una desventaja: Para realizar el envío de los paquetes, la información es dividida en "paquetes" ó "*frames*". El procesado de estos *frames* puede incrementar el tiempo de espera o reducir el desempeño del ruteador cuando se compara con una simple arquitectura de switch

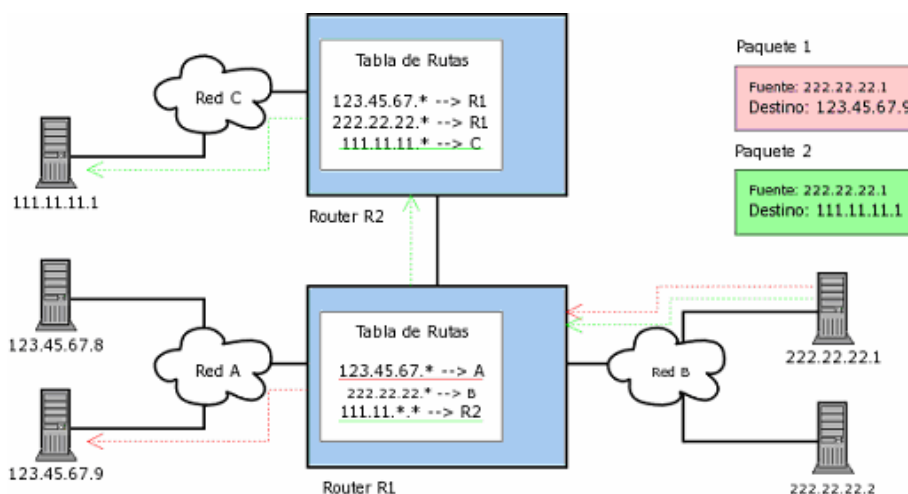
**Frame** es un **Cuadro ó Paquete**, en el que se organiza la información. Normalmente cuenta con tres partes:

- encabezado (control, fuente y destino),
- campo (datos a enviar),
- y CRC de verificación (bits para corregir errores).



El **funcionamiento de un ruteador** se pueden resumir de la siguiente forma:

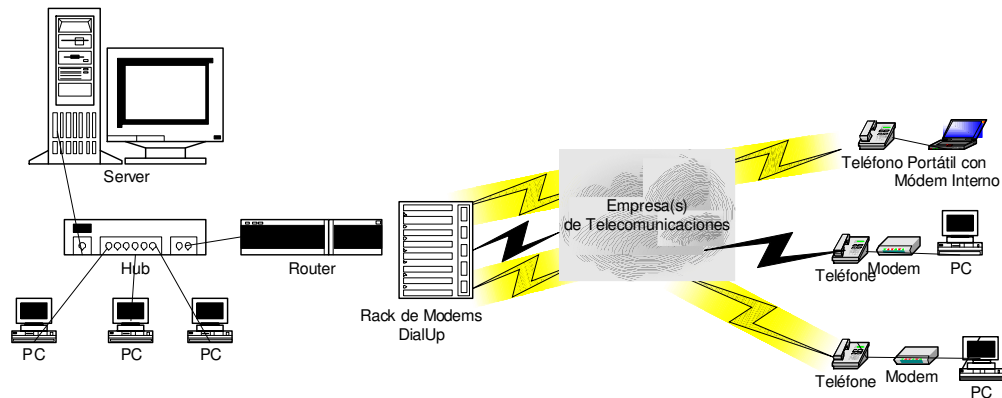
El router toma decisiones lógicas con respecto a la mejor ruta para el envío de datos a través de una red interconectada y luego dirige los paquetes hacia el segmento y el puerto de salida adecuados. Sus decisiones se basan en diversos parámetros. Una de las más importantes es decidir la dirección de la red hacia la que va destinado el paquete (En el caso de **TCP/IP** esta sería la dirección IP).



Este ejemplo muestra 3 redes IP interconectadas por 2 routers. La computadora con el IP **222.22.22.1** envía 2 paquetes, uno para la computadora **123.45.67.9** y otro para **111.11.11.1** a través de sus tablas de enrutamiento configurados previamente, los routers pasan los paquetes para la red o router con el rango de direcciones que corresponde al destino del paquete.

### 5.4.5 Modelos bajo Protocolo TCP/IP

#### 5.4.5.1 Modelo Cliente-RED



#### Funcionamiento

Este modelo permite que una terminal remota pueda conectarse a una red ubicada en una oficina central manejando todas las propiedades que caracterizan a un ambiente de red (procesos distribuidos, ambiente gráfico, etc). En otras palabras, la terminal inteligente trabaja como si fuera una PC local.

#### Aplicación

Este modelo se emplea para comunicar una terminal inteligente (PC) con un servidor central y que puedan trabajar en un ambiente de red. El caso típico es el de un usuario en ambiente Internet. La conexión de las terminales se hace a través de un módem Dial-Up, de manera que puede establecerse la comunicación desde cualquier sitio donde exista una línea telefónica disponible.

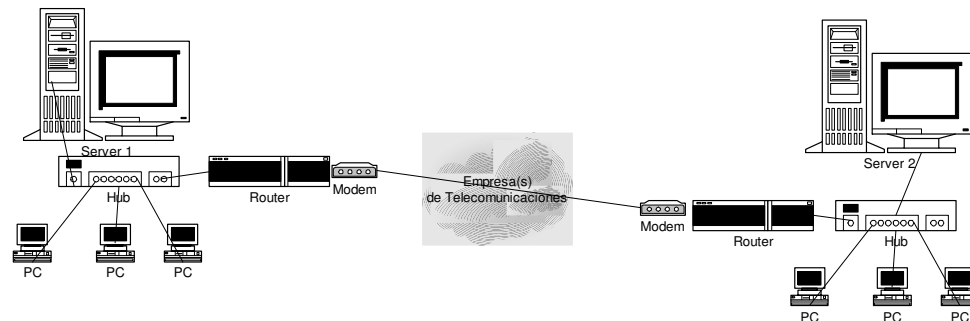
#### Componentes

- En la Oficina Central: El Servidor, un HUB comunicado mediante cableado estructurado con todos los componentes y un ruteador con el número suficiente de puertos seriales asincrónicos como para conectar todas las terminales necesarias. *Este ruteador recibe el nombre de Access Server*
- Un par de modems asincrónicos de línea conmutada por cada terminal remota que sea requerida. La PC remota puede tener un módem interno, mientras que en la oficina central, los módems se agrupan

dentro de racks que permiten una mejor organización del sistema.

- c. Si el router tiene puerto(s) serial(es) sincrónico(s), pueden establecerse comunicaciones dedicadas empleando una línea dedicada (LTR) por cada terminal remota y un par de módems banda base.

#### 5.4.5.2 Modelo Red-a-Red



#### Funcionamiento

Este modelo permite la comunicación organizada de dos o más redes, formando una verdadera red única o WAN. De esta forma, los usuarios de las distintas redes pueden trabajar en un mismo ambiente, definiéndose los niveles de acceso y de transmisión de datos tanto en los routers como en los propios servidores.

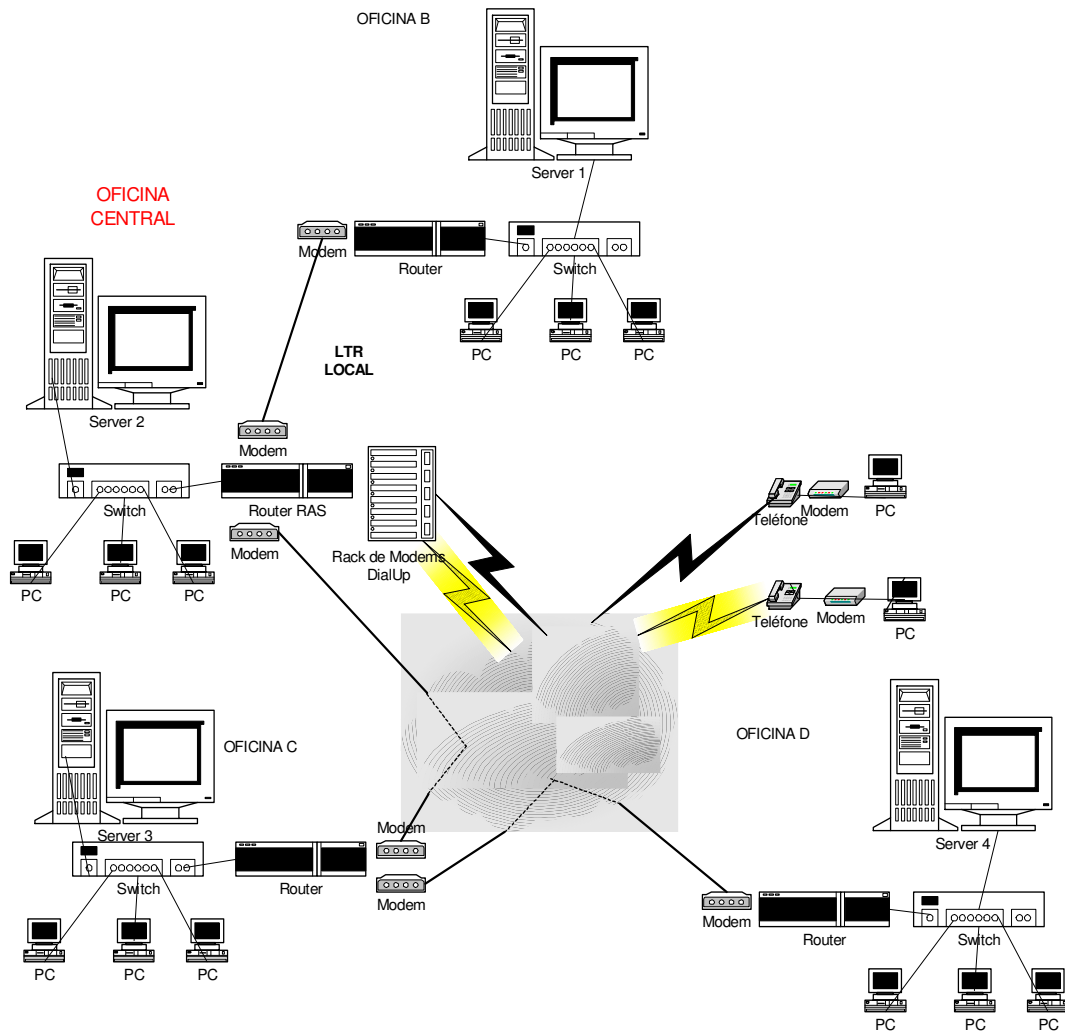
#### Aplicación

Este modelo se emplea para formar Redes Privadas Virtuales ó Intranets .

#### Componentes

- a. Los componentes básicos de un sistema de red con sus respectivos ruteadores en cada uno de los puntos remotos que se desee enlazar. Los routers deben tener la cantidad suficiente de puertos seriales sincrónicos como para establecer los enlaces requeridos. LOS PUERTOS WAN SON NECESARIAMENTE PUERTOS SINCRONICOS.
- b. Un par de módems sincrónicos de línea dedicada entre cada red y la oficina proveedora del enlace (ENTEL ó DATACOM en Bolivia). Esa empresa es la que se encargará de transportar la señal entre las diferentes ciudades o puntos involucrados en el sistema que se está diseñando.
- c. Si el router tiene puerto(s) serial(es) asincrónico(s), puede también funcionar como un Access Server y combinarse con el modelo anterior.



**Ejemplo:**

## 5.6 Las INTRANETS

### 5.6.1 Introducción

La utilización de las comunicaciones informatizadas en la empresa ha pasado, en poco menos de medio siglo, por diversas etapas.

Los primeros sistemas informáticos se basaban en computadores centrales, llamados **mainframes**, que proporcionaban soporte a una red de terminales locales o remotos. Fue la era de los Departamentos de Proceso de Datos centralizados (*Sistemas Multiusuarios*).

En los inicios de la década de los 80 surgieron dos nuevos conceptos que intentaban eliminar el control y centralización de las mainframes: la informática distribuida, y la aparición y despliegue del computador personal o PC. Las aplicaciones de mainframe se trasladan a las PCs, en un intento de mejorar la flexibilidad, la eficiencia y la productividad de los usuarios. Este movimiento se conoce internacionalmente con el nombre de **downsizing**. Pronto se vio la conveniencia de comunicar los PCs mediante redes para desarrollar funciones como el intercambio de mensajes, aplicaciones y recursos compartidos. Estas redes, de alta velocidad y bajo costo, se denominan Redes de Área Local o LANs, y ofrecen ventajas apreciables, frente a las mainframes (bajo costo de la tecnología, reducción del ciclo de desarrollo de aplicaciones, delegación y gestión de las aplicaciones por el usuario, entre otras)

A pesar de todo, las *redes distribuidas* no han sustituido, ni mucho menos, a las mainframes. La elección entre ambas ha de considerarse en función al modelo de negocio de cada empresa, y de las necesidades de información y comunicación impuestas por el mismo. La mayor ventaja que proporciona el modelo de mainframe, la centralización de los procesos empresariales, se ha conseguido con la integración de las aplicaciones basadas en LAN en un entorno corporativo mediante las Redes WAN que proporcionan acceso a los datos del sistema central corporativo. Es el denominado **upsizing**.

Además de todos estos desarrollos de comunicaciones *dentro* de la empresa, y en conjunción con el enfoque sistémico que gobierna el mercado actual, se han desarrollado aplicaciones a nivel más global, siendo su máximo exponente lo que conocemos como Internet. La expansión de esta "red de redes" ha traído grandes ventajas a las empresas.

Más recientemente, la filosofía y tecnología subyacentes a Internet se han trasladado a las redes locales de la empresas, en forma de lo que se conoce como **Intranet**, revolucionando los conceptos "clásicos" de comunicación empresarial. De hecho, se predice que el uso de estas Webs internas superará el uso de Internet antes de fin de siglo.

### 5.6.2 El modelo Cliente- Servidor

La tecnología denominada **Cliente-Servidor** es utilizada por todas las aplicaciones de Internet/Intranet:

- ✓ **Un servidor** es un ordenador remoto -- en algún lugar de la red -- que proporciona información según petición.
- ✓ **Un cliente** funciona en su ordenador local, se comunica con el servidor remoto, y pide a éste información.

El servidor envía la información solicitada.

Un único servidor típicamente sirve a una multitud de clientes, ahorrando a cada uno de ellos el problema de tener la información instalada y almacenada localmente.

Los sistemas Cliente-Servidor pueden ser de muchos tipos, dependiendo de las aplicaciones que el servidor pone a disposición de los clientes. Entre otros, existen:

- Servidores de Impresión, mediante el cual los usuarios comparten impresoras
- Servidores de Archivos, con el cual los clientes comparten discos duros
- Servidores de Bases de Datos, donde existe una única base de datos.
- Servidores de RED, que permiten el trabajo simultáneo de distintos clientes con los mismos datos, documentos o modelos
- Los Servidores Web también utilizan la tecnología Cliente- Servidor, aunque añaden aspectos nuevos y propios a la misma.

### 5.6.3 Diferencia entre INTERNet e InTRANet

¿Cuál es la diferencia entre Internet e Intranet? Básicamente, la localización de la información y quién accede a ella.

- **Internet** es público, global, abierto a cualquiera que tenga una conexión a Internet.
- Las **Intranets** están restringidas a aquellas personas que están conectadas a la red privada de la empresa

Además de eso, ambas funcionan esencialmente de la misma manera, con la misma tecnología TCP/IP para regular el tráfico de datos.

Del mismo modo, desde el punto de vista de las aplicaciones (e-mail, newsgroups y transferencia de archivos FTP, además del Web), no existe ninguna diferencia entre Internet e Intranet.

#### 5.6.4 Definición de INTRANET

Una Intranet es un sistema de información dentro de la empresa basado en **tecnología web**, por ejemplo, una red de servicios internos para la empresa basados en estándares Internet, por lo que un usuario (delegaciones, clientes, proveedores, personal, red de distribución, red de transporte, etc) puede acceder a diferentes aplicaciones de la empresa.

Todo se traduce en una red empresarial de máquinas conectadas a un servidor o servidores Web. Los distintos empleados podrán acceder a cualquier tipo de información publicado en un **"site"** ("sitio") de esta web, de la misma manera que lo haría si conectase con la red global (esto es Internet). También es posible que el trabajador acceda a **"sitios"** tanto de la red empresarial (la Intranet) como la mundial (el WWW, FTP, etc.). En tal caso, la red interna de la compañía estará protegida de cualquier "visitante no grato" por medio de los **cortafuegos o "firewalls"**.

#### 5.6.5 Conceptos asociados a la definición de INTRANET:

##### a. Firewall.

Un *firewall* (cortafuegos) es un mecanismo que permite controlar el acceso de usuarios a ciertas zonas de una red. En las Intranets, se emplean como medio de protección cuando la web interna tiene salidas hacia la externa (Internet, por ejemplo).

Generalmente, los firewalls suelen interponerse entre el servidor de web (que es público y no está protegido) y la red interna (que debe ser confidencial).

Con el uso de firewalls, se evita que los usuarios de Internet conecten a la red privada interna de la empresa. Así, estos usuarios sólo podrán acceder a una parte reducida de la Intranet, aquéllas definida como pública. El resto de la intranet sólo es accesible mediante una autorización especial.

Todo ello se traduce en que los usuarios de la Intranet pueden mirar hacia fuera (hacia Internet), pero nunca a la inversa.

##### b. Servidores WEB

Los Servidores Web son aquéllos que permite a los clientes compartir datos,

documentos y multimedia en formato Web.

Aunque parte de la tecnología Cliente-Servidor, el servidor Web aporta unas ventajas adicionales en aspectos muy importantes como son:

- **Sistema Abierto.** El Web se crea normalmente como un sistema abierto al que cualquiera puede contribuir y acceder desde cualquier punto de la red de la empresa: no requieren logins ni password como los sistemas tradicionales Cliente-Servidor.
- **Hipervínculos.** Los Servidores Web vuelcan información con un simple click del mouse a través de un proceso llamado **HIPERVINCULO**. Cuando hablamos de Internet e Intranet, es fundamental el concepto de hipervínculo. Las páginas web, creadas bajo el **lenguaje HTML**, contienen palabras, imágenes y otros elementos remarcados que permiten al usuario desplazarse de una página a otra con un simple click del ratón. La razón es que el elemento marcado ha sido relacionado ("hipervinculado") a la otra página, de tal manera que, cuando hacemos click en el ratón, el Servidor Web busca la página y la dirección indicada en el vínculo, y la pone a disposición del usuario en su browser.
- **Sólo Lectura.** La información servida puede ser de cualquier tipo (datos, documentos, multimedia, etc..), gracias a la utilización de los estándares Internet. Esa información es de *sólo lectura* pues, a diferencia de los sistemas normales Cliente-Servidor, el usuario no puede hacer cambios en el dispositivo original de los datos.
- **Publicación Instantánea.** Dado que el Servidor de Web es de tan fácil acceso, ello hace posible publicar información de forma instantánea en toda la compañía mediante un simple almacenamiento de la misma en el servidor.
- **Actualización Instantánea.** Un Servidor de Web en la Intranet puede servir la misma copia de un archivo a toda la organización, de la misma forma que un único servidor web en Internet puede servir al mundo entero. Así que ahora sólo hay una única copia del archivo a actualizar, y cuando se actualiza, la nueva versión es servida instantáneamente a toda la compañía.
- **Mayor Amplitud.** La amplitud de la red suele ser mayor que otros sistemas Cliente-Servidor, pues la mayor parte de intranet se construyen sobre Redes de Área Extensa (WAN), más que sobre redes LAN.

### c. Tecnología WEB.

Bajo el concepto de tecnología Web, se agrupan una serie de nuevas tecnologías y estándares que hacen posible Internet e Intranet.

La terminología que debe considerarse en este ambiente es la siguiente:

- c.1 HTML** (*HyperText Markup Language*) es el lenguaje básico de hacer archivos de texto con hipervínculos, publicarlos en un Servidor Web, y "transportarlos" a diferentes usuarios, que pueden leerlos gracias a los browsers.
- c.2 Java** es un lenguaje de programación diseñado para ser utilizado en la red (es decir, no está instalado localmente), y se utiliza para dar a las páginas web características extra no disponibles en HTML.
- c.3 TCP/IP** (*Transport Control Protocol/Internet Protocol*) es el protocolo de comunicación básico de Internet e Intranets, y permite la comunicación punto-a-punto entre los distintos ordenadores de una red.
- c.4 HTTP** (*Hypertext Transfer Protocol*) es el protocolo web que controla las peticiones y servicios de documentos HTML.
- c.5 FTP** (*File Transfer Protocol*) es un protocolo utilizado para transmitir archivos a través de la red, desde un disco duro a otro.
- c.6 SMTP** (*Simple Mail Transfer Protocol*) es un protocolo para el envío y recepción de mensajes de correo electrónico (e-mail)

**d. Los WEB BROWSER**

El web browser es el software especial que utilizamos para acceder a información del World Wide Web y las informaciones depositadas en los Servidores Web de una Intranet. El web browser permite al usuario hacer click en hipervínculos, de manera que proporciona al servidor información sobre dónde está depositada la página que quiere ver, y automáticamente mandarle y ver online documentos llamados páginas web.



Los Web browsers son programas comerciales de software. Los dos de más utilización en la actualidad son los comercializados por Microsoft (Internet Explorer) y por Netscape Communications (Netscape Navigator). Ambos programas trabajan del mismo modo y ponen a disposición del usuario el mismo tipo de documentos: aquellos almacenados en formato HTML y otros.

**e. WEB Site**

Cualquier información almacenada en una red a la que se puede acceder utilizando un web browser se llama *web site*. Los propietarios y operadores de web sites son principalmente:

- Empresas
- Universidades
- Gobiernos
- Individuos

**5.6.6 Funcionamiento de una Intranet**

En la Intranet de una compañía, el acceso a la información es muy similar al acceso a Internet. Ello supone que, si conocemos el proceso para Internet, será casi automático empezar a utilizar una Intranet (con el ahorro en formación que eso supone para la empresa).

Se puede describir el proceso de la siguiente manera:

- a. Todas las máquinas cliente (PCs locales conectados a una máquina *Servidor de Web*), utilizan un software especial, un *browser* (por ejemplo, *Netscape Navigator* o *Internet Explorer*), además de software especial para el correo electrónico, FTP y demás servicios.
- b. El usuario hace click en un *hipervínculo*, que envía una petición de información al servidor. El hipervínculo contiene el nombre del servidor donde está localizada la información, y el nombre del archivo que ha de ser cargado en el browser.
- c. El servidor lee la petición, vuelca el fichero, y lo manda al cliente.
- d. El cliente recibe el archivo y lo deposita en la ventana del browser (siempre que dicho fichero sea compatible con el web, por ejemplo, con formato HTML y otros). Puede ocurrir también que el archivo se deposite en discos o en aplicaciones especiales.

**5.6.7 Configuración de una Intranet**

Las Intranets son posibles gracias a la concepción del Modelo de Redes Distribuidas, que surgió en el mundo de la empresa en la década de los ochenta. Uno de los avances en este campo, la llegada las Redes de Área Extensa (**WAN**), ha hecho de las Intranets un fenómeno posible en la realidad actual.

Cuando se hace referencia a Modelos Distribuidos, se está hablando de las redes de PCs (**LAN**), que han sustituido en parte a las tradicionales **mainframes** corporativas.

A la hora de construir cualquier red de ordenadores, y, en especial, una Intranet, se necesitan los siguientes elementos básicos:

**a. Hardware de la Intranet.** En primer lugar, es necesario disponer de un hardware o soporte físico adecuado para la Intranet, que incluye:

1. *Servidore(s) de Web*, (de tecnología RISC ó tecnología Intel) que trabaje bajo el **modelo Cliente-Servidor**.
2. Estaciones de Trabajo (PCs) de los usuarios, que actúan como Clientes, y sus correspondientes periféricos.
3. Un sistema de cableado estructurado que interconecta el Servidor o Servidores con los equipos Cliente (cable coaxial, de par trenzado, o fibra óptica).
4. Elementos de hardware que configuran el concepto tradicional de red: tarjetas de red o NIC (*Network Interface Card*), switches, repetidores, concentradores o *hubs*, y otros.
5. **Firewall**: 1 por cada sitio que requiera protección
6. **Router ó RAS**. 1 por cada sitio que se deba incorporar a la Intranet
7. **Enlace a Internet**. 1 por cada sitio que se incorpore a la Intranet. Esto incluye los módems ADSL ó Banda Base para la comunicación con el proveedor de Internet (1 par por cada red).

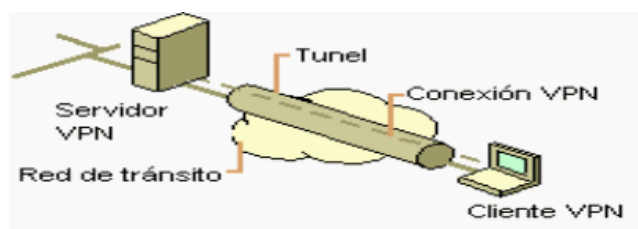
**b. Software de la Intranet.** Se necesita una serie de elementos de software que hagan posible configurar la red como una Intranet. Entre ellos destacan:

1. Un sistema operativo de red, que soporte el intercambio de información y, que, como tal, reside tanto en clientes como en servidores. Hoy en día, existen varios sistemas operativos disponibles en el mercado: Unix (Sun Solaris, Linux, etc), Windows NT (Windows Server 2000), Novell Netware, y otros.
2. Aplicaciones de red, que en este caso, se refieren a la utilización de **browsers**, residentes en los equipos servidor y clientes, así como de programas específicos de **correo electrónico**, FTP, etc
3. Un sistema de gestión de red, que permite el control de prestaciones, problemas, seguridad o configuración.
4. Protocolos de comunicación **WEB Standard**

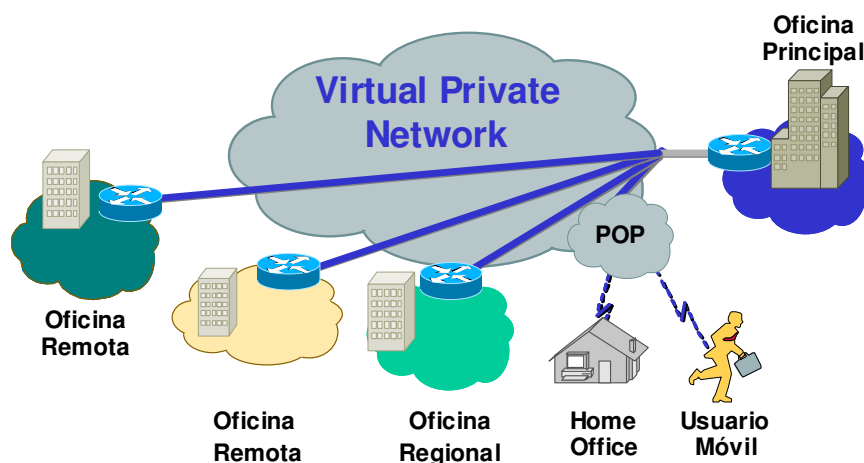
El desarrollo de las Intranets y de Internet está propiciando actualmente el desarrollo de nuevas tecnologías hardware y de múltiples programas software que agilizan la comunicación corporativa.



- c. **Red Privada Virtual (VPN):** Es una red privada que se extiende, mediante un proceso de encapsulación o encriptación, de los paquetes de datos a distintos puntos remotos mediante el uso de "túneles" definidos dentro de la Red Pública. De esta forma, se asegura la privacidad de los datos para la empresa.



VPN es una facilidad que se desarrolla con el software de los Routers, y combinada con la seguridad que ofrecen los Firewall, determina una solución ideal para comunicaciones remotas.



### 5.6.8 Ventajas de las Intranets.

Las Intranets, como redes que utilizan la tecnología Internet, aportan una serie de ventajas básicas a la gestión empresarial, que pueden resumirse en:

a. **Sistema Universal**

Las Intranets pueden construirse sobre múltiples plataformas de hardware y software, constituyéndose en una tecnología abierta que no depende de un solo fabricante: la tecnología Web utiliza estándares abiertos (HTML, TCP/IP,

HTTP,) disponibles en la mayoría de los sistemas operativos y plataformas existentes.

La utilización de estos estándares permite que la comunicación a través de la red se reduzca a un "lenguaje común" que elimina la necesidad de convertir datos, utilizar diferentes aplicaciones.

**b. Costo Asequible.**

La implantación, mantenimiento y utilización de las Intranets corporativas suponen un coste aceptable debido a que:

1. El tiempo de implantación es pequeño,
2. Su costo es reducido en relación con los beneficios inmediatos que se obtienen,
3. Requieren escaso personal de mantenimiento,
4. Los gastos de integración de las Intranets con otras soluciones de red son mínimos, al utilizar básicamente los mismos conceptos arquitectónicos,
5. La utilización de estándares (TCP/IP, HTML, etc.) se traduce en reducción del software requerido a programas browser, y
6. Existe un ahorro en costos operativos en las comunicaciones empresariales (e.j. una delegación de Cochabamba puede contactar con otra de Santa Cruz al costo de una llamada local).

**c. Adaptación a las Necesidades Específicas.**

La multiplicidad de usos de las Intranets, así como su gran flexibilidad en su implantación y uso, permiten que se adapten fácilmente a las necesidades de distintos niveles de la empresa. Así, podemos encontrar que tanto la empresa en su totalidad, como los distintos departamentos, unidades de negocio, equipos de trabajo, etc... pueden encontrar una solución a cualquiera de sus necesidades específicas.

Por ejemplo, una Intranet puede funcionar como vía informativa de la empresa como un todo en lo referente a normas, mientras que para un departamento puede suponer la publicación de información propia para el conocimiento del resto de la empresa.

**d. Acceso a la Información:**

Cualquier empleado puede acceder a cualquier información de la empresa, situada en el Web, desde su escritorio de trabajo, mediante el uso de un browser. Además, si existe acceso a Internet desde la Intranet (nunca a la inversa), el empleado podrá ver desde su PC toda la información disponible a nivel mundial en Internet.

**e. Aumento de la Calidad de la Comunicación Corporativa:**

Del mismo modo que se agiliza la comunicación interna, lo hace el acceso de los clientes, proveedores, canales de distribución, etc, a toda la información que cada empresa quiera facilitar para hacer más fáciles la compra y la gestión de productos y servicios.

La calidad de la información que se genera se incrementa de forma notable, ya que, entre otras cosas, procede de una sola fuente, se entrega cuando se necesita y es mantenida por quien la genera, por lo que está constantemente actualizada. La información se transmite de forma inmediata, a bajo coste, y con gran facilidad de uso para los sujetos debido al uso de hipervínculos.

**f. Seguridad:**

Los sistemas de seguridad Internet (por ejemplo, el SSL), basados en encriptación de paquetes de información, permiten la transmisión segura de datos a través de la empresa, y desde la red interna de la empresa a puntos exteriores de la red Internet.

Por otra parte, en las Intranets se impide el acceso de "intrusos" desde el exterior (Internet, por ejemplo) a la red corporativa mediante cortafuegos o firewalls.

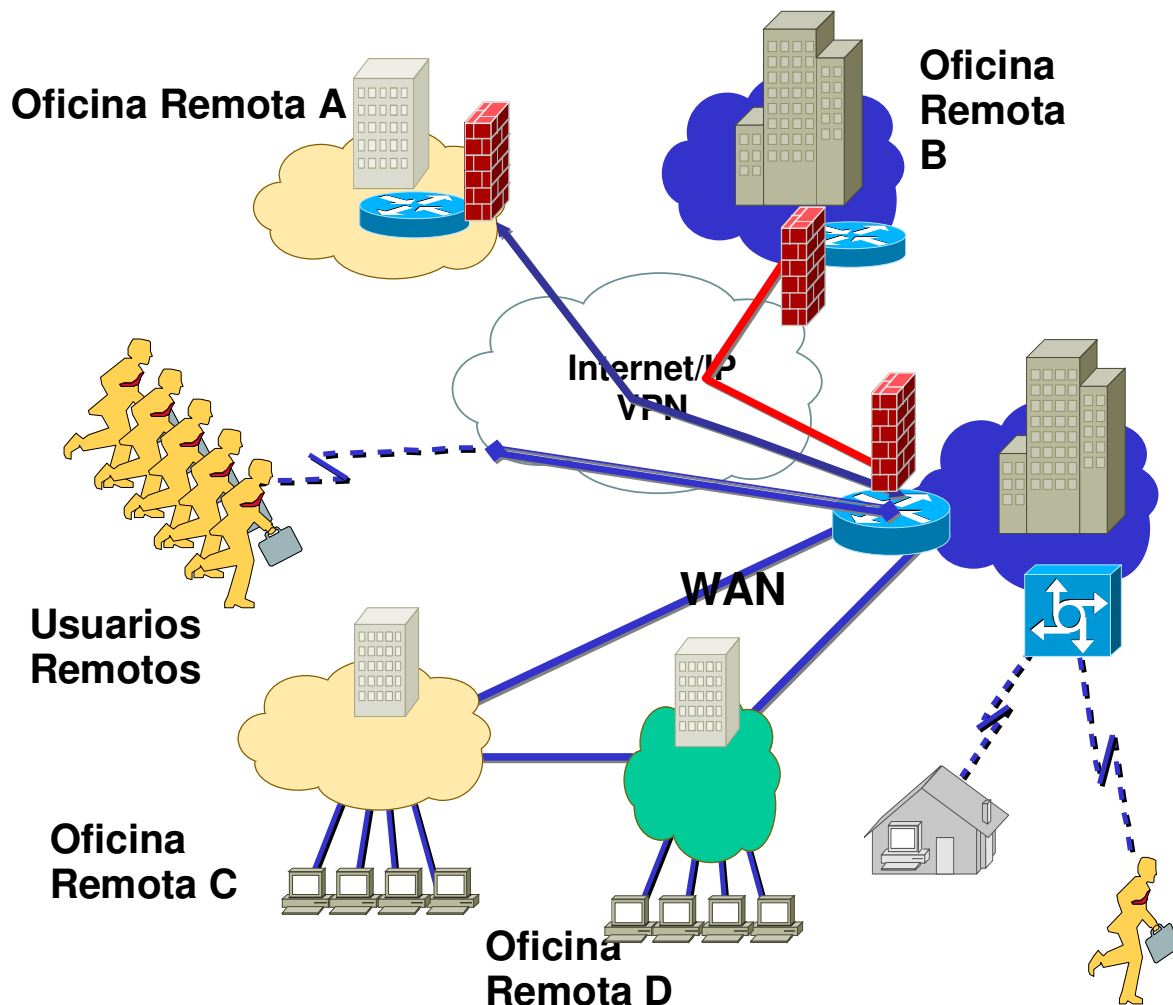
**g. Internet**

Todos los adelantos que aparezcan en Internet serán inmediatamente aplicables a las Intranets, puesto que ambas redes se construyen sobre la misma tecnología.

**5.6.9 PERSPECTIVAS FUTURAS DE LAS INTRANET.**

Las predicciones para el crecimiento de Intranets se realizan sobre el estudio de las necesidades corporativas y de las demandas de mercado. Organizaciones de todos los tamaños se están enfrentando a retos importantes de comunicación y el entorno actual de cambios constantes y competitivo hace que el acceso rápido y fácil a la información departamental, corporativa y del consumidor sea esencial.

La influencia de las Intranets está siendo tan definitiva en el ámbito organizacional, que, probablemente, se hable de un antes y un después de la revolución de las Intranets. Todo apunta a que el desarrollo de estas redes en los próximos años será más que significativo.

**Ejemplo de una Intranet con VPN:**

---

## CAPITULO No.6

### EL SOFTWARE

#### 6.1 Definición

Se llama Software Conjunto de programas internos del computador, su documentación y reglas asociadas con la operación del sistema, los que permiten el desarrollo de las tareas establecidas por los programas del usuario.

Los componentes del software son 3:

- a. Software de base, que incluye a los Sistemas Operativos
- b. Lenguajes de Programación y Compiladores.
- c. Software de Aplicación, que engloba a todos los paquetes computacionales y a las Bases de Datos Relacionales, que son las herramientas básicas para la creación de los Sistemas de Información.

##### 6.1.1. Lenguajes de Programación y Compiladores

Los **lenguajes de programación** son los componentes que permiten cerrar el abismo entre las computadoras, que sólo trabajan con números binarios, y los humanos, que preferimos utilizar palabras y otros sistemas de numeración. Mediante ellos se indica al computador qué tarea debe realizar y cómo efectuarla, pero para ello es preciso introducir estas órdenes en un lenguaje que el sistema pueda entender. En principio, el computador sólo entiende las instrucciones en código máquina, que su lenguaje específico. Sin embargo, a partir de este código se elaboran los llamados lenguajes de alto y bajo nivel. Los programas que el procesador puede ejecutar deben de estar en el lenguaje nativo del procesador (llamado Ensamblador). Cada instrucción debe de estar en código binario y directamente relacionada con los circuitos del procesador. El expresar instrucciones completamente en código binario es un proceso lento, difícil y sujeto a errores, aún para los más hábiles y experimentados programadores.

Los lenguajes de programación han sido diseñados para poder escribir instrucciones parecidas a un lenguaje humano. Las computadoras pueden convertir esas instrucciones a código binario mediante programas llamados **compiladores**. Los programadores utilizan lenguajes de programación para elaborar paquetes de software como procesadores de palabras y hojas electrónicas, que pueden ser utilizados por una persona que no tenga experiencia en programación.

### 6.1.2. Software de aplicación

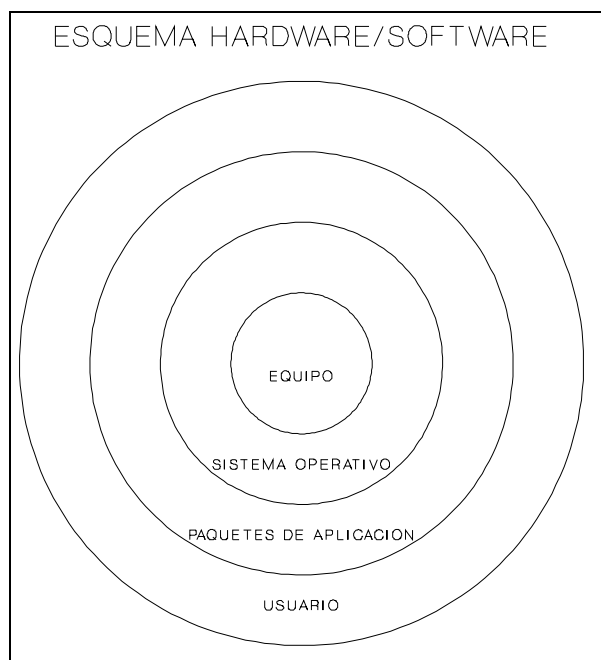
El software de aplicación engloba a todos los **paquetes computacionales** (procesadores de texto, matrices electrónicas, graficadores, herramientas CAD, etc.) y a las **bases de datos relacionales**, que son las herramientas básicas para la creación de los sistemas de información. Este software está diseñado para realizar tareas específicas personales, empresariales o científicas como el procesamiento de planillas, la administración de los recursos humanos o el control de inventarios. Todas estas aplicaciones procesan datos (como los de la recepción de materiales) y generan información como los registros de nómina para el usuario.

## 6.2 Sistemas Operativos

Por sí solo, un computador es un conjunto de metal, silicio, equipo de comunicaciones y material magnético. Son los componentes del software los que hacen que ese equipamiento sea útil a los usuarios. Estos componentes pueden variar desde el tratamiento de textos, pasando por la escritura de compiladores hasta la generación de nuevos sistemas operativos.

Para explotar las posibilidades del hardware de un computador en comunicaciones, almacenamiento de datos y tratamiento de información, tanto el software de aplicación como los lenguajes de programación, requieren de algún tipo de supervisor que pueda manejar los detalles de la gestión de los recursos del hardware y software, del acceso a los archivos y de la interacción con los usuarios. El encargado de estas tareas de supervisión es el **sistema operativo**.

Un Sistema Operativo puede considerarse como un “traductor” entre el usuario y el computador. Governa todas las acciones y toma todo tipo de decisiones, tales como asignación y manejo de programas, periféricos, exámenes de causa de errores, y muchos otros.



Las más importantes funciones de un sistema operativo son:

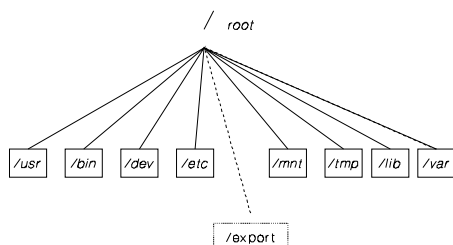
- Manejo Entrada/Salida
- Administración de Datos
- Control de Errores
- Control de tareas
- Asignaciones de almacenamiento.

### 6.2.1 Sistemas Operativos Monousuarios

Estos sistemas operativos están orientados al trabajo de un usuario a la vez. El sistema operativo más popular en este ambiente, ahora DESCONTINUADO, se llama MS-DOS (Microsoft Disk Operative System).

Su éxito se debe al manejo de conceptos asociados a la administración de los datos, que se mantiene hasta hoy en los diferentes sistemas operativos existentes. Esto comprende:

- a. **Organización Jerárquica.** Los datos se organizan en directorios (carpetas), subdirectorios, archivos, campos y registros, todos ellos bajo una administración jerárquica, cuyo nivel más alto recibe el nombre de Directorio Raíz.



- b. Comandos basados en Mnemónicos amigables y con reglas precisas. Existen dos tipos de comandos:
- **Internos:** Se cargan en la memoria RAM al encender el computador. No son visibles a simple vista. Residen en la memoria RAM hasta que apaguemos el computador.
  - **Externos:** Están grabados en el disco duro.

- c. **Control de Archivos.** Todo disco (volumen físico) debe ser inicializado (formateado) con el fin de generar una Tabla de Asignación de Archivos (FAT), que se constituye en el índice de direcciones del disco. En ella se establecen las direcciones físicas de cada uno de los archivos almacenados en el disco.

### 6.2.2 Evolución del MS-DOS.

El desarrollo del ambiente gráfico nacido a partir del entorno Windows, ha dado lugar al nacimiento de nuevos sistemas operativos que evolucionaron a partir del DOS. El sistema operativo DOS original utiliza la “interfase de línea” para dar comandos, es decir, toda la comunicación usuario-computador es hecha a través de los comandos propios del sistema.

Los sistemas operativos actuales (Windows 95/98/XP) utilizan una “interfase gráfica” basada en dibujos (llamados íconos) disponibles en el video, simplificando el uso del computador, por lo que los usuarios pueden desarrollar trabajos cada vez más complejos sin necesidad de tener conocimientos informáticos profundos.

Adicionalmente, estos sistemas operativos han evolucionado, convirtiéndose en **SISTEMAS OPERATIVOS DE RED PUNTO A PUNTO**, porque permiten la comunicación con otros computadores.

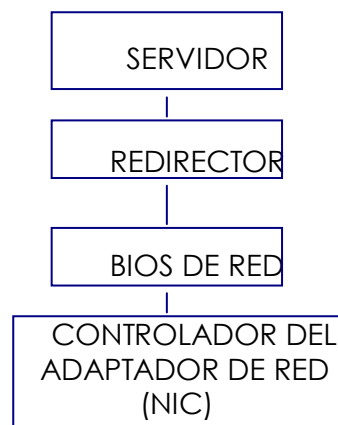
Microsoft® Windows® 95/98/XP son sistemas operativos de 32 bits con un conjunto de requisitos de hardware reducido, amplia compatibilidad y facilidad de instalación. Permiten configurar una red punto a punto, configurar hardware o desinstalar programas automáticamente. Poseen características de fácil acceso a Internet, multitarea y nombres largos de archivos. Además, asegura completa compatibilidad con ambientes MS-DOS, ejecutando la mayoría de los programas basados en Windows 3.x y MS-DOS, protegiendo así la inversión de los usuarios.

### 6.2.3. El Sistema Operativo de Red.

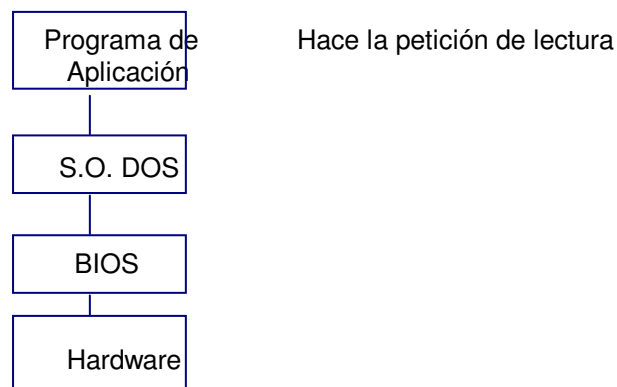
Es el grupo de programas modulares que permiten a una computadora comunicarse con otros nodos en la red. Por ese medio se accede a los recursos compartidos de los otros servidores de la red. El sistema operativo también proporciona las características requeridas para que un nodo configurado como servidor comparta sus recursos con otros nodos en la red.



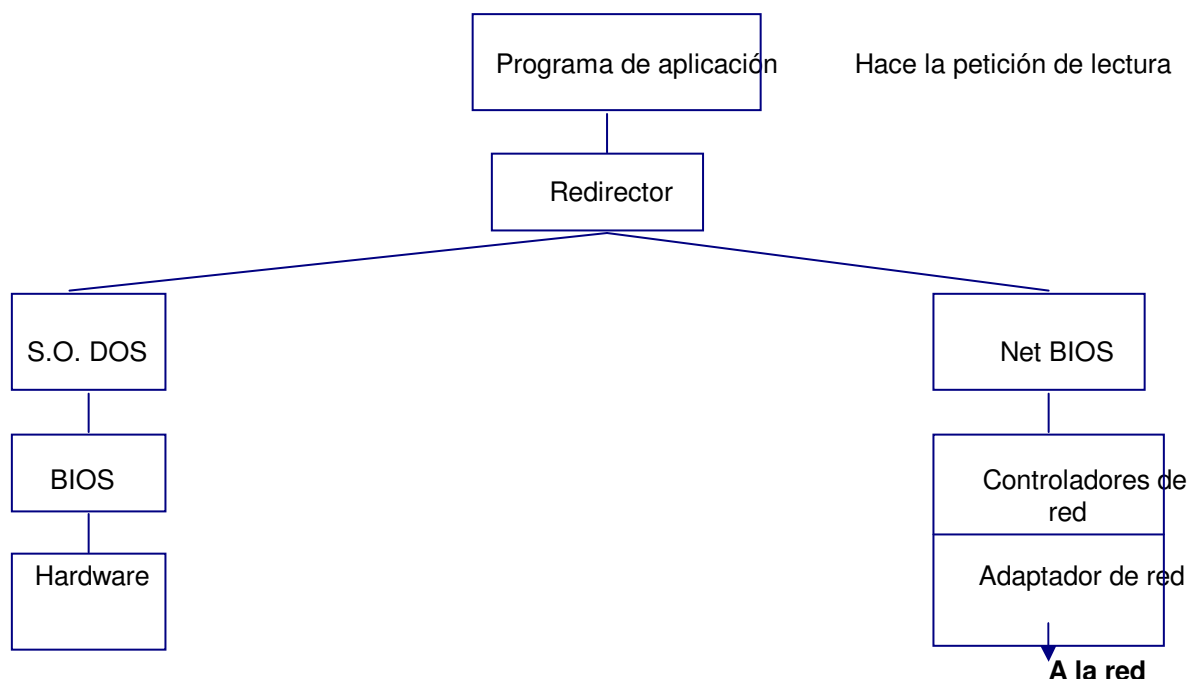


**a. Las Capas del Software de Red.**

El software controlador del adaptador de red se comunica directamente con la tarjeta de red (NIC). El sistema básico de entrada/salida (BIOS) de red incluye las funciones con las que el Sistema Operativo (S.O.) envía y recibe información de la red. En la parte modular del S.O. está un programa llamado **redirector**, el cual interpreta las peticiones de lectura, escritura y las redirecciona hacia el dispositivo adecuado, ya sea una unidad de disco en la computadora local o una unidad de disco en alguno de los servidores de la red. Por último, si la computadora es un servidor, este programa proporcionará la capacidad para que el nodo comparta sus recursos con los demás.

**a.1 Procesamiento de una petición de lectura sin una red.**

Si el programa de aplicación envía una petición de lectura, el programa redirector interceptará la petición y determinará si la unidad a la que debe accederse es local o de la red.

**a.2 Procesamiento de una petición de lectura mediante el redirector.**

Si la unidad es local, el redirector pasará la petición al sistema operativo, que a su vez, la procesará, tal como se dijo anteriormente. Pero si la unidad es de red, el redirector pasará la petición al BIOS de red, el que a su vez la enviará a la red por medio del adaptador correspondiente.

El servidor procesará la petición de la red y pasará la información de regreso a través de la red. El nodo que haya hecho la petición la recibirá y la pasará al programa de aplicación.

**b. ESTÁNDARES DE COMUNICACIÓN.**

Los estándares aseguran un medio común de comunicación entre los productos de varios fabricantes. Dado que el software de red lo producen diversos fabricantes, es necesario que estos se apeguen a estándares que promuevan las comunicaciones entre diferentes productos de software.

*NOTA.- El término protocolo, por extensión, se usa cuando se comentan los estándares de red. Un protocolo es simplemente un juego de reglas que especifica la manera en que suceden las comunicaciones de red. Los fabricantes de redes se apegan a estas reglas para asegurarse de que sus*

productos sean compatibles con los de otros fabricantes.

### EL MODELO OSI. (Open System Interconnection).

La Organización Internacional para la Normalización (ISO), realizó varias investigaciones acerca de los esquemas de red. La ISO reconoció que era necesario crear un modelo que pudiera ayudar a los diseñadores de red a implementar redes que pudieran comunicarse y trabajar en conjunto (interoperabilidad), desarrolló un modelo llamado **OSI (Open Systems Interconnection** = Interconexión de sistemas abiertos). Es usado para describir el uso de datos entre la conexión física de la red y la aplicación del usuario final. Este modelo es el mejor conocido y el más usado para describir los entornos de red.

Dada la complejidad de los dispositivos de conexión en red y a su integración para que operen adecuadamente, el modelo OSI incluye 7 capas diferentes:

<i>Capa 7</i>	<i>APLICACIÓN</i>
<i>Capa 6</i>	<i>PRESENTACIÓN</i>
<i>Capa 5</i>	<i>SESIÓN</i>
<i>Capa 4</i>	<i>TRANSPORTE</i>
<i>Capa 3</i>	<i>RED</i>
<i>Capa 2</i>	<i>ENLACE DE DATOS</i>
<i>Capa 1</i>	<i>FÍSICO</i>

Las primeras dos capas (la física y la de enlace de datos) son el hardware que la LAN comprende, como los cables ethernet y los adaptadores de red. Las capas 3, 4 y 5 (de red, de transporte y de sesión) son protocolos de comunicación, como el sistema básico de entrada/salida de red (NetBIOS), TCP/IP, y el protocolo modular NetWARE (NCP) de Novell. Las capas 6 y 7 (de presentación y de aplicación) son el S.O. que proporciona servicios y funciones de red al software de aplicación.

Cada capa individual del modelo OSI tiene un conjunto de funciones que debe realizar para que los paquetes de datos puedan viajar en la red desde el origen hasta el destino.

### c. Protocolos.

Para que los paquetes de datos puedan viajar desde el origen hasta su destino a través de una red, es importante que todos los dispositivos de la red hablen el mismo lenguaje o protocolo. Un protocolo es un conjunto de normas o convenciones que determinan el formato y la transmisión de datos.

**Estándares de protocolos de red.** Una red funcional requiere que cada uno de sus nodos se comunique con el nodo configurado como servidor. Los adaptadores de red deben ser capaces de enviar y recibir señales entre los nodos de la red. Además la información enviada entre los nodos debe estar en un formato que pueda comprender cada nodo. Los protocolos de comunicación de red populares se llaman: NetBIOS (NetBEUI), TCP/IP, IPX y SPX, así como el sistema de red de otro fabricante llamado Xerox (XNS).

## **LECTURA COMPLEMENTARIA**

### c.1 NetBIOS y NetBEUI.

El NetBIOS opera en forma similar al BIOS de todas las computadoras. Así como el BIOS estándar es la interfase de comunicación entre los dispositivos de hardware de la computadora y el Sistema Operativo, el NetBIOS es la interfase de comunicación entre el adaptador y el S.O. La puesta en función del NetBIOS estándar abarca desde la capa 3 hasta la capa 5 del modelo OSI. Muchas redes compatibles con el NetBIOS, emulan la aplicación del NetBIOS de la capa 5, pero emplean un protocolo diferente de capa de transporte y de red (Capa 4 y 3), como TCP/IP, IPX o XNS.

### c.2. TCP/IP.

El protocolo de Internet (IP) y el protocolo de Transmisión (TCP) fueron desarrollados en 1973 por el Estadounidense Vinton Cerf como parte de un proyecto dirigido por el ingeniero norteamericano Robert Kahn y patrocinado por la Agencia de Programas Avanzados de Investigación ARPA. **Internet** comenzó siendo una red informática llamada ARPANET, que conectaba redes de ordenadores de varias Universidades y laboratorios en investigación en Estados Unidos. El TCP/IP es el protocolo a escoger para conectar diferentes sistemas, como macro y minicomputadores que ejecuten el sistema operativo UNIX. Muchos sistemas operativos soportan el protocolo TCP/IP para conectar LAN de PC a otros tipos de computadoras. El TCP/IP fue generado antes de la existencia del modelo OSI y, no obstante las cuatro capas de TCP/IP tienen contrapartes similares en el modelo OSI (Figura 6). La capa de proceso de TCP/IP, que incluye aplicaciones como Telnet y el protocolo de transferencia de archivos (FTP), es similar a las capas OSI de aplicación y presentación. La

capa Internet (IP), es similar a la capa de red de OSI. La capa (TCP) es equivalente a las capas de sesión y de transporte de OSI. Por último la capa de acceso a red es similar a las capas OSI de enlace de datos y física.

	Modelo OSI		Modelo TCP/IP
7	Aplicación		Capa de Proceso
6	Presentación		Telnet, FTP, etc.
5	Sesion		Capa anfitrión a anfitrión
4	Transporte		TCP
3	Red		Capa internet (IP)
2	Enlace de Datos		Capa de Acceso
1	Físico		a la Red.

### c.3 IPX y SPX.

El IPX es el protocolo de Novell para la especificación de las reglas en el intercambio de paquetes a través de redes. Se trata de un protocolo de capa de red (capa 3). Novell tiene otros protocolos que se extienden sobre otras capas, entre ellas el NCP.

El SPX es el protocolo de Novell que permite que dos estaciones de trabajo se comuniquen mediante red. Este protocolo se asegura de que los datos sean transferidos en secuencia y lleguen al destino pretendido. Se trata de un protocolo de la capa de transporte (capa 4).

### c.4 XNS.

El XNS es el protocolo de comunicación de red de un fabricante llamado Xerox sobre el cual están basados los protocolos de red IPX y SPX de Novell. Desde hace mucho tiempo, este protocolo ha sido seleccionado para los sistemas operativos diseñados por la empresa 3Com. Abarca desde la capa de red hasta la de sesión.

### 6.3. Evaluación de sistemas operativos basados en servidor.

Las características mínimas que debe llenar un sistema operativo de red basado en servidor, son las siguientes

- **Instalación.-** Debe ser de fácil de instalación de modo que el personal pueda desarrollarla sin dificultades.
- **Opciones de Configuración.-** Debe poseer las opciones adecuadas para instalar recursos compartidos y cuentas de usuario. Deben existir herramientas que permitan dar restricciones de acceso que se impongan a las cuentas de usuario y los recursos compartidos.
- **Opciones de Administración y Mantenimiento.-** Conforme la red crece las opciones de administración y mantenimiento se van haciendo cada vez más importantes. Deben evaluarse las características que dispone para ahorrar tiempo en la especificación de los usuarios que pueden acceder a determinados recursos compartidos y el tipo de acceso que la cuenta pueda tener.
- **Facilidad de uso.-** Hasta en una red compleja la facilidad de uso es crítica. Hay que fijarse de que la red que se escoja sea fácil de entender y de usar para los usuarios. Por ejemplo tal vez haya escogido redireccionar la unidad K para apuntar a un recurso del servidor destinado para guardar todos los archivos de datos cuando arranca cada computadora. De esta forma todos los datos se guardarán en ubicaciones comunes para que así otros usuarios los puedan usar y nosotros podamos respaldarlos.
- **Costo.-** En cierto momento el costo de poner a funcionar una red excede los beneficios de tener una. Cuando se calcula el costo de la red, además del costo del hardware y el software, se debe incluir el costo de planeación, instalación y el soporte técnico requeridos. También se debe asignar un valor asociado al aumento de productividad por tener la red. Si los ahorros por tener la red no compensan los costos en los que se incurre tal vez se esté instalando la red por razones no válidas.
- **Flexibilidad.-** Como las necesidades cambian y se reemplazan computadoras y componentes de la red ésta debe ser lo suficientemente flexible como para adaptarse a los cambios. Algunas de las preguntas que puede hacerse para determinar que tan flexible es realmente la red, son las siguientes.
  - Si cambian sus necesidades ¿será flexible la red para satisfacer sus nuevos requisitos?
  - ¿ Se puede tener más de un servidor dedicado en la red ?.
  - ¿ Será fácil compartir una impresora recién añadida a la red?.
  - ¿ Tiene que estar conectada al servidor o hay características que permiten que se acceda a ella si está conectada a una estación de trabajo?.
  - ¿Pueden los usuarios tener acceso a una unidad de CD ROM por medio de la red?

- **Expansibilidad.-** Si anticipa el crecimiento de la empresa, es importante que se sepa si podrá expandir la red y en que forma se hará. Conforme se añaden nuevas computadoras a la red, se necesita saber que equipo se requiere y si hay alguna limitación para la adición de hardware nuevo.
- **Interoperabilidad.-** Es probable que para acceder a una macro o minicomputadora que esté ejecutando el sistema operativo UNIX, la red necesite soportar el *protocolo de control de transmisión /protocolo Internet (TCP/IP)*. Para acceder a servidores en otro tipo de redes, el sistema operativo necesita tener el soporte adecuado.
- **Seguridad.-** Puesto que las redes basadas en servidor suelen tener muchos nodos y usuarios, las características de seguridad de la red siempre son parte del sistema operativo, aunque cada S.O. basado en servidor incorpora la seguridad en forma diferente. Todas las redes basadas en servidor tienen características de seguridad integradas, incluyendo la protección de contraseñas de las cuentas de usuario y las restricciones al acceso de recursos compartidos.
- **Tolerancia a Fallas.-** Entre mayor sea la red más importante llega a ser la tolerancia a fallas. Cuando planee la red necesitará tomar en cuenta las siguientes preguntas:
  - ¿Qué pasaría si fallara un nodo o un componente de la red ? ¿Quedaría desactivada?
  - ¿De qué características se dispone para ayudar a reducir el riesgo de pérdida de información valiosa en caso de alguna falla del hardware?
  - ¿Que tipo de procedimientos de respaldo se tiene disponibles y cómo están instalados?
- **Estabilidad.-** Hasta los S.O. caros y poderosos basados en servidor se entregan antes de considerar todas sus fallas. Se debe estudiar el tiempo que el producto ha estado en el mercado y si hubieron nuevas situaciones de mantenimiento a esa versión, que indiquen si los problemas descubiertos han sido corregidos.

**Nota.-** *La mayor parte del software, incluyendo los S.O., usan números para distinguir entre las diferentes versiones de software. Las versiones mayores , que incluyen cambios significativos en características y operación por lo general se identifican por un numero, como 4.0 o 5.0. Los cambios menores que añaden características o capacidades relativamente simples se identifican por un numero en versiones como 4.1 o 5.1.*

- **Soporte Técnico.-** En caso de encontrar problemas, la empresa debe evaluar qué soporte técnico dispone y en que momento está disponible para el soporte técnico.

**Nota.-** *Muchas compañías ahora cobran por el soporte técnico de sus productos. Aunque pueda parecer ridículo cobran incluso si el problema que se tiene es a causa de una falla de su software.*

- **Garantía.**-Tal vez quiera saber que tipo de garantía tiene al hacer la compra por si acaso, después de la instalación de la red, se da cuenta de que no funciona para su situación.

#### 6.4 Características Técnicas

Se espera que un sistema operativo de red basado en servidor, tenga como mínimo las siguientes características técnicas:

- **Multitarea.**- Todos los S.O. para red deben ser multitarea, esto significa que son capaces de ejecutar más de una tarea la vez. Esto permitirá que las peticiones de red de más de un usuario se procesen simultáneamente; dando como resultado, por ejemplo, un mejor rendimiento que el de los S.O. de red punto a punto
- **Caché de Disco.**- Deben integrar una función de caché de disco que permite que los datos del disco duro sean leídos en un área de RAM conocida como Caché, antes de que la red pierda los datos. Cuando se accede a los datos por primera vez desde el disco duro además de pasar de la red a la estación de trabajo que hace la petición, también son pasados al caché. Esta facilidad también instala un caché de lectura previa, que presupone que la información del disco duro será requerida dentro de un momento y manda esa información al caché.
- **Búsqueda de Elevador.**- Es un método de estos sistemas operativos para mejorar el rendimiento de la unidad de disco. Mediante el cacheo de peticiones de lectura de la red. Ordena las peticiones con base en la posición actual de la cabeza de lectura y escritura del disco duro.
- **Búsquedas Traslapadas.**- Son otra técnica que red que utilizan para aumentar la productividad de un disco duro. Si una computadora tiene varias unidades de disco con controladores de discos separados, el S.O. debe ser capaz de leer ambas unidades de disco a la vez, lo que aumenta el rendimiento y la eficiencia de las unidades de disco.
- **Indización de Tablas de Asignación de Archivos (FAT).**- Estos sistemas usan una tabla de asignación de archivos (FAT) para determinar la ubicación de los datos en el disco duro. Si un archivo guardado en el disco duro es mayor a 2MB, el S.O. indexará las FAT, acelerando, por lo tanto, la velocidad a la que los datos pueden localizarse en el disco duro.
- **Verificación de lectura después de escritura.**- Todos los datos que se escriben en el disco duro del servidor de red son leídos inmediatamente desde el disco duro y comparados con el contenido de memoria.
- **Arreglo al Vuelo.**- Es una tecnología que usan estos sistemas operativos en combinación con la verificación de lectura después de escritura y con otras técnicas para identificar puntos defectuosos del disco duro. Cuando el S.O. identifica un punto defectuoso del disco duro lo marca como malo y lo previene, por lo tanto que se utilice ese punto.
- **Duplicación de Directorios y la FAT.**- Mantiene dos copias del directorio en el disco duro. Además de duplicar directorios, también se duplican las FAT, con el fin de



mantener la integridad de todos los datos del disco duro en caso de que haya problemas, como una FAT contaminada.

- **Tolerancia a Fallas del Sistema (SFT).**- Estas características proporcionan reflejado y duplicado de disco y TTS. TTS es un método para evitar que los archivos se contaminen a causa de datos inválidos escritos sobre ellos. Si se escribe una transacción inválida en el disco duro debida a falla de sistema, el TTS será capaz de invertir la transacción inválida y restaurar el disco duro al estado en que estaba antes de que fuera escrita la transacción inválida.

## 6.5 SISTEMAS OPERATIVOS MULTIUSUARIOS: EL UNIX.

UNIX es un sistema operativo multiusuario que está diseñado para garantizar compatibilidad con la mayor independencia posible del hardware.

El UNIX fue creado por el Computing Science Research Group de los Laboratorios Bell en New Jersey con un objetivo en mente: *"crear un entorno informático donde ellos mismos (el personal de Computing Science Research Group) pudieran realizar cómoda y efectivamente su propio trabajo: la investigación en programación"*.

Debido a la orientación del trabajo en los Laboratorios Bell, el sistema UNIX resultó ser particularmente útil tanto para desarrollar software como para producir documentos. Ambas aplicaciones necesitan muchas y variadas herramientas para tratar archivos de texto y números, y el sistema UNIX es particularmente rico en esta área. El sistema UNIX viene equipado con herramientas de manipulación de textos, tratamiento de documentos, correo electrónico y un sistema de archivos flexible para mantener todas estas cosas juntas.

Hasta 1981, UNIX estuvo confinado principalmente al entorno de los departamentos universitarios de informática, laboratorios de informática del Departamento de Defensa de EE.UU. y varias organizaciones industriales de investigación y desarrollo. Con la extensión del sistema UNIX a equipos medianos y pequeños, el mercado de este sistema operativo se extiende ahora a todo tipo de empresas, oficinas e incluso, hogares.

### Características

S.O. Interactivo: El usuario escribe las órdenes y el sistema obedece y presenta las respuestas apropiadas.

S.O. Multitarea: Puede realizar varias tareas -llamadas procesos- al mismo tiempo. Esta característica permite dar al sistema una o

más tareas para que las realice en modo de prioridad subordinada ("background") y mientras se puede seguir con otra cosa distinta, sin tener que esperar a que las otras tareas terminen.

S.O. Multiusuario: Más de una persona puede usar el sistema al mismo tiempo, compartiendo información y facilidades comunes a través del sistema de archivos.

### 6.5.1 Componentes del UNIX

El sistema operativo Unix se compone de tres partes:

- a) **El KERNEL** o núcleo, es la parte del sistema que gestiona los recursos de la computadora. Reside permanentemente en memoria y realiza las funciones de más bajo nivel con respecto al hardware, ocupándose de los discos, cintas, impresoras, terminales, líneas de comunicación y cualquier otro dispositivo. Forman parte de sus funciones:

Manejar los procesos:

- Asignando recursos.
- Planificando procesos.
- Manejando solicitudes de servicio del Shell (ver más adelante).

Manejar Utilidades:

- Supervisando la transmisión de datos.
- Controlador de periféricos.

Esencialmente, el Kernel es el conjunto de programas que controlan el acceso al ordenador, administran su memoria y asignan recursos del Sistema a los usuarios cuando éstos lo demandan.

- b) **File System** o Sistema de Archivos, es la estructura para la organización de los datos. El Sistema de Archivos es el lugar donde los usuarios pueden almacenar y recuperar información. La organización es jerárquica, basada en directorios en cuyo "interior" se hallan subdirectorios y archivos. Un directorio contiene la lista de nombres de archivos y punteros a los lugares donde pueden encontrarse dichos archivos.

- c) **El Shell** Es el intérprete de órdenes. Es un programa que atiende a

la terminal y acepta e interpreta las órdenes del usuario. Las órdenes son convertidas en peticiones al Kernel subyacente, que se encarga de realizar el trabajo en cuestión.

Actualmente, en el ambiente UNIX de SUN se manejan los siguientes tipos de Shell:

**Bourne Shell.-** Para el usuario UNIX experimentado. Recibe su nombre de su creador, S. R. Bourne. Está capacitado para redireccionar la entrada y salida estándar, interpretar los metacaracteres, manejar variables y usar "pipes" (conductos) y filtros.

**C Shell.-** Tiene todas las características del Bourne Shell, pero añade algunas habilidades específicas para el programador de lenguaje C.

**Interfase Gráfica.-** Adicionalmente, SUN ofrece a sus usuarios interfases gráficas llamadas SUNVIEW (Propia de SUN) y OPENWINDOWS.

El Administrador del Sistema puede adjudicar uno de estos Shells a cada usuario. Este, a su vez, puede ejecutar cualquier Shell (si tiene autorización para ello) tecleando el nombre del Shell que desea usar. Cada vez que un usuario entra en un nuevo Shell, se crea un nuevo proceso del que se sale pulsando las teclas CTRL+D.

## 6.6 Software de Aplicación: LAS BASES DE DATOS RELACIONALES

### Criterios de Evaluación de la base de datos.

**6.6.1. Introducción.-** Se llaman Bases de Datos relacionales a aquel conjunto de herramientas de software que permiten la creación, organización y administración automatizada y eficiente de los datos empresariales. Existen fabricantes especializados que diseñan y construyen estas herramientas: Oracle, Sybase, Informix (IBM) y muchos otros.

Los requerimientos del mundo actual de los negocios, combinados con las tendencias de la tecnología, están dirigiendo la industria de las bases de datos hacia una cierta clase de arquitectura. Las organizaciones comerciales y las tecnologías de computación han creado un nuevo concepto que ha generado una nueva División Corporativa: los "OLTP" ó procesos de transacciones en lote, empleados para dar apoyo a la toma de decisiones.

Los departamentos de sistemas de información de las empresas deben estar, en el fondo, al servicio no sólo de los usuarios de la empresa en sí, sino también

de los clientes. En tal sentido, la dirección comercial necesita manejar requerimientos comerciales que se deberán procesar en un ambiente de OLTP o un ambiente de apoyo a las decisiones. Los negocios de hoy en día requieren cada vez más de información y deben estar orientados al servicio. Ellos necesitan la habilidad de unificar todas las clases de procesar datos que maneja la empresa (desde los comerciales, pasando por los productivos y terminando en los administrativos), creando de esta forma una clase integrada de base de datos.

La etapa de procesar datos se llama "proceso complejo en línea" (OLCP). En el OLCP, las plataformas deben ser capaces de proporcionar la habilidad de dar respuestas efectivas a los clientes y a los negocios, de modo que sea posible manejar la empresa en un solo ambiente integrado.

Al mismo tiempo, como los negocios han empezado a reconocer la importancia del OLCP, esta tecnología ha estado haciendo adelantos rápidos. Las nuevas tecnologías del hardware han bajado los costos y se ha posibilitado el acceso a equipos de alta disponibilidad. Las velocidades de la red han mejorado y los costos de memoria y almacenamiento continúan disminuyendo.

Actualmente, son tres arquitecturas de hardware servidor que están siendo utilizadas, todas ellas de procesadores múltiples. Están creciendo de manera importante y a ellas van dirigidas las plataformas de bases de datos relacionales:

**Multiprocesamiento Simétrico (SMP).** Es la forma más común de sistemas de multiprocesador. Se caracterizan por ser herméticamente acoplados; es decir, sistemas que comparten memoria principal y manejan normalmente un solo sistema de almacenamiento del disco.

**Sistemas de multi-procesador poco acoplados.-** Pueden compartir almacenamiento del disco, pero tienen la memoria principal separada como en el caso de los "clusters".

**Sistemas del proceso masivamente paralelos (MMP).-** Son sistemas con centenares o incluso miles de CPUs.

La razón principal para el crecimiento SMP es la escalabilidad a costo bajo. Esto ha obligado que las tendencias del software estén orientadas a aprovechar al máximo las capacidades del SMP. En ese sentido, las bases de datos relacionales se han adaptado rápidamente a los nuevos tamaños, se han adaptado a las normas de comunicaciones, se desarrollan bajo criterios de

independencia del hardware (se aplican a muchos fabricantes).

### 6.6.2. Requisitos importantes para las arquitecturas de servidor de la base de datos.

Las arquitecturas de servidor de base de datos modernas son manejadas a través de cuatro requisitos importantes: **escalabilidad, desempeño, OLCP, y disponibilidad.**

### 6.6.3 Escalabilidad.

Es la propiedad de un sistema que permite soportar el aumento de usuarios adicionales, desempeños más altos, gran crecimiento en la cantidad de información procesada por unidad de tiempo y aumento de los recursos de hardware, entre los aspectos más importantes.

Hay dos formas de escalabilidad:

- a) Horizontal
- b) Vertical.

Un escalamiento horizontal puede ser realizado cuando múltiples servidores interactúan transparentemente y comparten la carga de trabajo.

Este método de escalamiento es más usual en sistemas poco acoplados y permite administrar bases de datos distribuidas en todos ellos. Para ello normalmente se requiere software adicional.

Un escalamiento vertical es el caso en el que un servidor es escalable por si mismo: puede crecer internamente con varios procesadores. Puede lograrse la efectividad de esta escalabilidad dependiendo en como se utilice el software del servidor. El apoyo de la base de datos para la escalabilidad vertical no debe requerir añadir de módulos del software extras.

La escalabilidad es una meta importante hoy en día, por dos razones principales:

Primero, porque los requisitos comerciales cambian muy rápidamente.

Segundo, la tecnología cambia rápidamente, produciendo nuevas capacidades y costos del hardware más bajos. La escalabilidad hará posible que los negocios tengan a su alcance nueva tecnología sin perder la inversión hecha en la tecnología antigua.

En el ambiente empresarial de hoy en día, no tener escalabilidad significa que los negocios con tecnología antigua no podrán competir con los que tienen la nueva, pues necesitarán inversiones importantes.

Los factores importantes para lograr la escalabilidad son:

- . Apoyo de tecnología multiprocesador (SMP ó MPP) en el servidor.
- . Arquitectura escalable de la Base de Datos Relacional.

- a. **Multiprocesadores (SMP).**- Se usan sistemas de SMP cada vez más para lograr escalabilidad vertical desde que ellos permiten añadir procesadores a la tarjeta madre del servidor sin necesidad de cambiar el equipo completo. Esta facilidad también puede ser usada para lograr escalabilidad vertical, pero está sólo en aplicaciones especializadas por su complejidad.

En cuanto a la **arquitectura** de la base de datos relacional, ésta no debe estar dirigida a un número particular de procesadores: debe ser igualmente capaz de apoyar uno o una docena CPUs sin necesidad de reinstalación, cambios de los parámetros de la configuración, o añadir opciones de software adicionales. Esta arquitectura será igualmente útil y eficaz si la plataforma consiste en un CPU (uniprocesador), el procesador múltiple (SMP) o muchos procesadores (MPP). El usuario no debe necesitar comprar productos separados especializados para cada tipo de plataforma.

Las demandas de la transparencia para la arquitectura de servidor de base de datos, puede esconder cambios en la arquitectura de la plataforma de las aplicaciones. Sin embargo, las aplicaciones no deben necesitar ser cambiadas si la plataforma cambia o si el mecanismo de comunicación cambia: la manipulación de los datos y la base de datos debe ser la misma.

#### 6.6.4. Desempeño ó Performance de la base de datos.-

Dos de los principales métodos para conseguir el mayor performance ó desempeño posible son:

- Soporte para paralelismo (trabajos en paralelo).
- Multi Threading (Multi enhebrado).

- a) **Algoritmos en Paralelo.**- Una manera de lograr alto rendimiento en servidores de base de datos es mediante la paralelización de algoritmos.

Existen tres tipos de paralelización que deben ser utilizados:

- Discos en paralelo.
- Utilidades en paralelo.
- Procesamiento de necesidades en paralelo.

**b) Multi Threading.-** es el método para manejar múltiples requerimientos de usuario, que consiste en dividir las solicitudes en bloques pequeños (Threads ó Hebras) que se procesan y luego se recomponen consiguiendo un mínimo gasto de procesador. Este procedimiento es llamado True Multi Threading.

#### **6.6.5. Procesamiento Complejo en Línea (OLCP).-**

La evolución de sistemas hacia la OLCP está caracterizado por entornos híbridos en los cuales la OLCP, DSS y el procesamiento por lotes comparten recursos comunes de procesamiento de datos y manipulación de los mismos. Para lograr un OLCP eficiente, la base de datos debe tener facilidades que le permitan:

- Optimización: relacionada al manejo eficiente de recursos.
- Dirección del recurso
- Procesamiento paralelo de requerimientos.

**a) Optimización.-** Se refiere al manejo eficiente de todos los recursos disponibles, tanto de hardware como de software. Las capacidades de un optimizador de requerimientos para un servidor de base de datos determina en gran nivel la capacidad de una base de datos relacional para desarrollar un conjunto de procesos en forma eficiente.

**b) Dirección del Recurso.-** La dirección del recurso eficaz consiste en dirigirse a dos problemas: apoyo transparente para los recursos apropiados y el uso eficaz de recursos particulares.

El apoyo de los recursos transparentes es crucial. Por ejemplo, desarrollando una aplicación del cliente/servidor, el diseñador no puede y no debe tener dudas sobre cómo el cliente y el servidor se comunican. Si se usa una red o los servicios de memoria compartida, éstos no deben reprimir el plan, ni el plan debe reprimir su uso.

La dirección del recurso consiste en direccionar dos asuntos:

- Soporte transparente para recursos apropiados.
- Uso eficiente de recursos particulares.

**c) Procesamiento Paralelo de Recursos.-** Esta propiedad ofrece una solución al

problema de desempeños pobres en requerimientos complejos y grandes porque de esta manera el procesador puede atender tanto a los recursos sencillos como a los complejos en paralelo, y no dedicarse exclusivamente a uno de ellos.

Estas mejoras hacen posible incluir preguntas complejas al momento formular las consultas, tanto en lectura como en escritura de las transacciones sin sacrificar la integridad de los datos.

#### **6.6.6. Disponibilidad**

Los factores clave involucrados en el soporte de la disponibilidad son :

- Administración en línea.
- Robustez.

En el caso del primero, idealmente las utilidades de administración soportan operaciones continuas, que deben realizarse en línea. Esto implica que el sistema reduce o elimina los planes del sistema planificados o no planificados.

En el segundo caso, se debe entender que la Base de Datos Relacional reduce la importancia de ciertas fallas en particular y las recupera de forma transparente.



## CAPITULO 7

### DISEÑO FISICO

#### 7.1 El diseño físico

El diseño físico tiene por objetivo establecer las especificaciones que describen las características del sistema, sus componentes o elementos y la forma en la que éstos aparecerán ante los usuarios.

Los componentes de un sistema de información son descritos durante la fase de análisis y constituyen el punto focal del diseño. Los analistas deben diseñar los siguientes elementos:

- a) Modelo de Entorno.
- b) Modelo de Comportamiento:
  - Flujos de Datos.
  - Almacenes de Datos.
  - Procesos.
  - Procedimientos.
  - Controles.
  - Funciones del personal.

Las características de las que debe ocuparse el diseño físico son:

Diseño de las Salidas del Sistema.  
Diseño de las Entradas  
Diseño de los Controles y Validación de Datos  
Diseño de los asociados al Diálogo en Línea  
Diseño de especificaciones para programas.  
Selección del hardware y software.

#### 7.2 DISEÑO DE LA SALIDA.

El término **salida** se refiere a los resultados e información generados por el sistema, ya sea de manera impresa o en una pantalla. Para muchos usuarios finales, la salida es la única razón para el desarrollo del sistema y la base sobre la que muchos evaluarán la utilidad de la aplicación.

Para ello se debe:

- Identificar la salida específica que es necesaria para satisfacer los requerimientos de información.
- Seleccionar los métodos para presentar la información.
- Crear los documentos, reportes u otros formatos que contienen la información producida por el sistema.

**Ejemplo:** Para producir como salida el costo de fabricación de un producto, el sistema primero localiza la descripción de todas las partes utilizadas en el producto final y la cantidad necesaria de éstas para fabricarlo. Después, se obtiene el costo de cada una. Finalmente, se multiplican y totalizan los costos y cantidades de todas las partes para producir la salida deseada.

### 7.2.1 ASPECTOS IMPORTANTES DE LA SALIDA.

Deben establecerse claramente 5 aspectos:

- Quiénes recibirán la salida.
- Cuál es el uso que se le pretende dar.
- Cuántos detalles son necesarios.
- Cuándo y con qué frecuencia es necesaria la salida.
- Qué método se debe utilizar. Es decir, la salida será impresa o en una pantalla.

Todas las Salidas diseñadas deben estar establecidas dentro el diseño lógico en:

- El DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, señalando los PROCESOS QUE ESPECIFICAN LA GENERACION DE REPORTES IMPRESOS O POR PANTALLA.
- En el DICCIONARIO DE DATOS, donde se hará referencia al FORMULARIO ó PLANTILLA que representa a todas las salidas del sistema.

### 7.2.2 Formatos de presentación de la salida.

#### a) FORMATO TABULAR

Se caracteriza por estar formado por renglones y columnas. Este es el tipo de formato más común, y se usa normalmente para los controles de inventarios, cuentas por pagar, contabilidad general, análisis de ventas y calendarios de producción.

#### CONDICIONES:

- Cuando los detalles dominan y son necesarios pocos comentarios o explicaciones.
- Cuando los detalles son presentados en categorías discretas.
- Cuando cada categoría debe tener una etiqueta.
- Cuando se deben obtener totales o realizar comparaciones entre diversos componentes.

Debe además considerarse:

- Resaltar los aspectos sobresalientes.
- Evitar el exceso de datos en una planilla.

#### b) FORMATO GRAFICO.

Los gráficos (por sectores, áreas, curvas, barras, etc.) complementan la anterior información, no la reemplazan. Deben permitir que el usuario note su objetivo con rapidez.

Los gráficos son más eficientes para:

- . Detectar patrones en los datos.
- . Detectar tendencias o cambios de datos.
- . Identificar relaciones de desempeño entre elementos.

Los gráficos son menos eficientes para:

- . Determinar los valores específicos para ciertos puntos dato.
- . Determinar el cambio absoluto en los valores numéricos representados en tendencias o patrones.
- . Representar una pequeña cantidad de datos (Pocos Puntos).

### **7.2.3 DISEÑO DE SALIDA IMPRESA.**

El diseño debe especificar la salida impresa cuando sea absolutamente necesario. Hasta donde sea posible, el desarrollo de un sistema de información basado en computadoras debe reducir, y no aumentar, el número de reportes impresos que circulan por toda la organización. Un reporte bien diseñado debe reemplazar a varios mal diseñados. Y, además, no debe proporcionar detalles innecesarios.

#### **METODOS:**

Están en función al tipo de impresora disponible (carro corto, carro largo o láser).

Formato estándar: 8½" x 11 pulgadas.  
11 x 14<sup>7</sup>/<sub>8</sub>" pulgadas.

Formato especial: Uso de formas pre-impresas.

Especificar número de copias necesarias.

#### **7.2.3.1 DESARROLLO DE LA PLANTILLA PARA LA SALIDA IMPRESA.**

La Plantilla de Salida es la distribución de objetos en el medio de salida. Su construcción constituye el modelo del reporte o documento tal como aparecerá después de que el sistema entre en operación.

La plantilla debe mostrar la localización y posición de lo siguiente:

##### TODA LA INFORMACION VARIABLE:

Detalles.  
Resúmenes y totales.  
Marcas de control.  
Separadores (subrayado y guionado).

##### TODOS LOS DETALLES PREIMPRESOS

Encabezados  
Títulos y nombres de documentos.  
Nombre de la compañía y dirección.  
Instrucciones.  
Notas y comentarios.

### **CONVENCIONES PARA LA PRESENTACION DE DATOS**

#### **1. INFORMACION VARIABLE.-**

A ó X para denotar que la computadora imprimirá un caracter alfabético o especial (A-Z,a-z,\*,/,otros).

9 para denotar que la computadora imprimirá o presentará un número (0-9).

#### **2. INFORMACION CONSTANTE.**

Información escrita sobre la forma, tal como debe aparecer cuando ésta sea impresa.

La información numérica puede presentarse bajo varios formatos que indican dónde colocar comas, la supresión de ceros, la inserción de símbolos monetarios, etc.

### **FASES.**

#### **FASE 1. DICCIONARIO DE DATOS.**

- Todas las salidas deben estar señaladas, en primera instancia, en procesos que generan reportes dentro del DFD.
- Al desarrollar el proceso dentro el Diccionario de Datos, éste debe hacer referencia a la Plantilla que representa a la salida y el sitio donde puede ser encontrada dentro de esta herramienta.

#### **FASE 2. DIBUJO DE LA PLANTILLA.**

- Toda salida debe estar representada por una plantilla dentro el Diccionario de Datos.

### **LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO DE LA SALIDA**

1. Los reportes y documentos deben estar diseñados para leerse de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
2. Los datos más importantes deben ser los más fáciles de encontrar.
3. Todas las páginas deben tener un título y un número de página, además de mostrar la fecha en que fue preparada la salida.
4. Todas las columnas deben estar etiquetadas.

5. Se deben evitar abreviaturas.

**Lectura Complementaria: Capítulo 8, Páginas 419 a 472, Senn James, Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Segunda Edición.**

### 7.3 DISEÑO DE ENTRADAS Y CONTROLES

#### 7.3.1 OBJETIVOS DEL DISEÑO

La entrada es el enlace que une al sistema de información con el exterior del sistema. Su diseño se encuadra a 5 objetivos:

- Control de la cantidad de datos de entrada
- Evitar retrasos
- Evitar Errores
- Evitar pasos adicionales
- Mantener la sencillez del proceso.

El primer paso para el desarrollo de este diseño es definir que datos formarán parte de la entrada. Toda esa información forma parte de los Datos Elementales ó Estructuras de Datos que se han definido en el Diseño Lógico.

#### 7.3.2 CAPTURA DE DATOS PARA LA ENTRADA.

Se basa en los siguientes lineamientos:

**7.3.2.1 DATOS QUE DEBEN PROPORCIONARSE COMO ENTRADAS.** Cuando se procesan las transacciones, los siguientes tipos de datos siempre deben formar parte de la entrada:

- a. **DATOS VARIABLES.** Son aquellos que cambian en cada transacción o toma de decisión.
- b. **DATOS DE IDENTIFICACION.** Son aquellos que identifican en forma única a toda una tupla o registro de un almacén de datos. Se llaman también LLAVE DEL REGISTRO ó ELEMENTO CLAVE PRINCIPAL.

#### 7.3.2.2 DATOS QUE NO DEBEN PRESENTARSE COMO ENTRADAS

- a. **DATOS CONSTANTES.** Son los mismos para cualquier transacción.
- b. **DATOS QUE EL SISTEMA PUEDE RECUPERAR.** Son aquellos que se guardan en un almacén de datos y que el sistema puede recuperar con rapidez.
- c. **DATOS QUE EL SISTEMA PUEDE CALCULAR.** Son los resultados que se pueden producir al pedir que el sistema utilice combinaciones de datos almacenados y/o proporcionados.

#### 7.3.2.4 DISEÑO DE DOCUMENTOS FUENTE

El documento fuente es la forma en la que inicialmente se capturan los datos. Para su diseño debe considerarse en primer término qué datos se capturarán. Luego, debe desarrollarse un formato para el documento que muestre los datos y dónde serán colocados (incluir títulos e información que indique al

usuario cómo completar la forma).

a) Formas

La forma generalmente aceptada es la siguiente:

b) Métodos de codificación

Se desarrollan para acelerar todo el proceso, controlar los errores y reducir la entrada; con ellos las condiciones, palabras, ideas o relaciones se expresan por medio de un código.

Los métodos más comunes son:

**b.1 CODIGOS DE CLASIFICACION**

Colocan entidades separadas, como eventos, personas u objetos, en grupos distintos que reciben el nombre de CLASES.

El código se emplea para distinguir una clase de otra. El usuario asienta el código en el documento fuente o en el sistema en línea, luego de aprender los códigos y asignar a cada evento a una de las categorías disponibles.

Ejemplo: Clasificar muchos ítems de acuerdo a su procedencia:

Código 1: América  
Código 2: Asia  
Código 3: Europa  
Código 4: Otros.

Estos códigos simplifican en gran medida el proceso de entrada porque sólo se necesita un código de 1 dígito.

**b.2 CODIGOS DE FUNCIONES.**

Señalan las actividades o trabajos a efectuar sin proporcionar todos los detalles. Normalmente se emplean en los datos de las transacciones para indicarle al sistema cómo procesar los datos.

Ejemplo: Adición de Registros=A (1)  
Borrar Registros= B (2)  
Cambiar Datos = C (3)

**b.3 CODIGOS EN SECUENCIA**

Son números o letras asignados en secuencia. Ellos indican el orden en el que ocurrirán los eventos.

Ejemplo.- Especificar el orden en el que se deben realizar ciertas transacciones o asignar el ingreso de clientes en el sistema, de manera tal que permita inserción de nuevos miembros.

**b.4 CÓDIGOS CON SUBCONJUNTOS DE DÍGITOS SIGNIFICATIVOS.**

Los códigos se dividen en subconjuntos o subcódigos, que son caracteres que forman parte del número de identificación y que tienen un significado especial

Ejemplo: La serie de números que identifican a un ítem dentro del inventario:

**b.5 CÓDIGOS NEMÓNICOS**

Se usan letras y símbolos del producto para describirlo en forma visual:

TV-CL-21

TV-BL-19

**7.3.3 VALIDACION DE LA ENTRADA**

Pese a que los diseños de las entradas tienen como finalidad reducir la posibilidad de cometer errores o equivocaciones durante la entrada de datos, éstos deben detectarse durante la entrada y corregirse antes de ser procesados y almacenados.

El término general dado a los métodos cuya finalidad es detectar errores en la entrada es de VALIDACION, y se desarrollan en tres categorías.

**a) CATEGORIA I: VERIFICACION DE LA TRASACCION.**

Consiste en identificar a las transacciones no válidas. Esta categoría se desarrolla en tres etapas:

**a.1 CONTROLES DE LOTE**

Consiste en acumular transacciones en lotes, a los que se somete a las siguientes verificaciones:

- Control del tamaño del lote, que señala si todas las transacciones se encuentran en el lote.
- El conteo en el lote, que indica si se ha perdido u olvidado alguna transacción de él.
- El total por lote, que señala cuándo todas las transacciones del lote han sido procesadas apropiadamente.

Por ejemplo, si las transacciones se acumulan en grupos de 50 registros, se deberá:

- Conocer el número de lotes acumulados.

- Calcular el total por lote. Se lo obtiene primero antes de su procesamiento y se compara luego con el resultado procesado.

#### a.2 Validación de transacciones

Muchas veces los usuarios intentan procesar datos incorrectos o en forma incorrecta, accidental o intencionalmente. Por ello deben especificarse los procedimientos de validación que probarán la aceptación de una transacción.

Por ejemplo, deben establecerse controles para:

- Añadir al inventario un artículo ya existente como si se tratase de uno nuevo.
- Aceptar aumento o disminución del nivel salarial únicamente a usuarios autorizados.

#### a.3 Prueba de Secuencia.

Se utilizan códigos en los datos (números en serie) para probar que el orden de las transacciones es respetado en los sistemas que así lo requieran.

Por ejemplo, en un sistema bancario es indispensable procesar correctamente la secuencia de depósitos y retiros.

#### a.4 Pruebas de Completez

Implican la necesidad de proporcionar códigos válidos de transacción para que se realice la siguiente operación.

Ejemplo: Dar el número incorrecto de tarjeta de crédito para sacar dinero de cajeros automáticos.

### b) **CATEGORIA II : VERIFICACION DE LOS DATOS DE LA TRANSACCION**

Aún las transacciones válidas pueden contener datos que no lo son. Por consiguiente, también deben validarse los datos, normalmente por cuatro métodos:

#### b.1 Pruebas de existencia

Algunos campos de datos son diseñados para no dejarlos vacíos o en blanco. Las pruebas de existencia examinan los campos esenciales para determinar que éstos contengan datos.

#### b.2 Pruebas de límites y rangos.

Verifican la veracidad de los datos de una transacción.

Las pruebas de límites sirven para validar la cantidad mínima y/o máxima aceptable en un dato. Las pruebas de rango validan tanto los valores mínimo como máximo.

#### b.3 **Pruebas de combinación.**



Validan el hecho de que varios datos tengan al mismo tiempo valores aceptables. En otras palabras, el valor de un campo determina si son correctos los valores de los demás datos.

b.4 Proceso duplicado.

En áreas especialmente importantes es a veces necesario procesar los datos más de una vez, ya sea en un equipo diferente o en forma distinta. Después de dicho procesamiento, los resultados se comparan para determinar su consistencia y exactitud.

**c) Categoría III: MODIFICACION DE LOS DATOS DE LA TRANSACCION**

Se emplean normalmente dos métodos para la corrección de errores en los datos.

c.1 Corrección Automática.

Este método requiere que sea el mismo programa el que detecte el error y realice la corrección.

c.2 Dígitos de verificación.

Consiste en añadir un dígito más al dato que será introducido y que es utilizado con fines de identificación. El dígito de verificación se añade al número original antes que se haga uso de este.

**Lectura Complementaria: Capítulo 9, Páginas 477 a 512, Senn James, Análisis y Diseño de Sistemas de Información, Segunda Edición.**

## **7.5. DISEÑO DEL DIALOGO EN LINEA**

Un sistema en línea se define por la interacción directa e inmediata entre el usuario y la estación de trabajo. Por esta razón, los sistemas en línea se caracterizan por:

- a) Respuesta inmediata a las solicitudes del usuario.
- b) Demanda poco predecible.
- c) Contacto directo entre el usuario y el sistema (computadora).

### **7.5.1 LA INTERFASE**

Una interfase es la frontera entre el usuario y la aplicación del sistema de cómputo (el punto donde la computadora y el individuo interactúan).

**a) Propósito de la interfase.**

Debe cumplir los siguientes objetivos:

- Decir al sistema las acciones a realizar, como seleccionar acciones de procesamiento, cambiar o recuperar datos, etc.
- Facilitar el uso del sistema.
- Evitar los errores del usuario.

#### **b) Características de la interfase.**

Al diseñar una interfase deben considerarse los dispositivos de INPUT/OUTPUT, que son utilizados para introducir y recibir datos, generando de esta manera el **DIALOGO** , que no es otra cosa que los mensajes, explicaciones y respuestas utilizadas para llevar a cabo la "conversación" entre el sistema y el usuario.

#### **c) Acciones que se llevan a cabo en la interfase.**

Tres tipos de acciones:

##### **c.1 Navegación**

La pantalla del monitor, a diferencia de un sistema manual de manejo de archivos, presenta únicamente una página de información a la vez. El analista debe mantener informado al usuario acerca de qué página se está mostrando y cuándo cambiar a otras páginas. **En todo momento los usuarios deben saber o ser capaces de encontrar lo que hay que hacer después y que acciones son válidas.**

##### **c.2 Acciones de Procesamiento.**

En el diseño deben incluirse las formas para que el usuario sepa cómo realizar cada una de las siguientes acciones:

- Captura de datos. Mostrar qué campo se está alimentando.
- Edición de datos. Cambiar el valor de un campo.
- Almacenamiento de datos. Transferir los datos desde el área de captura hasta el lugar de almacenamiento.
- Recuperación de datos. Especificación de datos o registros que se tienen que localizar y recuperar, para mostrarlos, editarlos o producir una salida.

##### **c.3. RECEPCION DE MENSAJES**

Una parte importante de la interfase es la comunicación de mensajes entre el sistema y el usuario. El sistema debe indicar cuándo iniciar o tomar acciones, el estado de ciertos eventos y actividades, y cuándo se ha terminado una tarea.

### **7.5.3 DISEÑO DEL DIALOGO.**

Los pasos a seguir son los siguientes:

#### **1. Diagramas para diálogos.**

Presentan las secuencias de actividades que se pueden llevar a cabo

en el sistema y cómo iniciar las acciones. Son una especie de "mapa" a seguir.

**Convenciones:** Las funciones de procesamiento se muestran en rectángulos que incluyen los nombres de cada función.

Cada función está ligada a funciones de niveles superiores e inferiores mediante una flecha que indica el nombre de la opción elegida en el nivel superior

Se especifican los códigos de escape de la pantalla en la parte inferior izquierda, en tanto que en la derecha se establece el número correlativo relativo a la pantalla.

Usualmente se incluyen pantallas de ayuda para dar mayor información al usuario sobre el uso del sistema.

## 2. Decisiones en el diseño de diálogos

Debe decidirse acerca de las estrategias que se emplearán para el desarrollo del diálogo:

### a) ESTRATEGIAS DE DIALOGO

#### a.1 Diálogo conducido por menú

La interfase entre el usuario y el sistema es conducida a través de menús.

Un menú es una lista de las funciones disponibles en el sistema, las cuales se muestran en el monitor de la terminal o estación de trabajo, de modo que el usuario pueda elegir una de ellas.

#### **Opciones del menú.**

El usuario debe ser capaz de elegir e invocar cualquier opción del menú eligiendo una única tecla que corresponde a la opción deseada.

#### **Menús anidados.**

Cuando existe un conjunto amplio de alternativas de las cuales se puede escoger, es frecuente que los menús estén anidados, es decir, al elegir cierto conjunto de opciones se pasa una decisión subsecuente acerca de otras alternativas incluidas dentro de la elegida.

En este sentido, las decisiones se hacen en forma descendente: las decisiones generales son seguidas por opciones más específicas.

Los menús anidados se usan cuando existen una o más de las

siguientes condiciones:

- El número de opciones es demasiado grande como para utilizar un único menú.
- Debe hacerse una serie de elecciones relacionadas entre sí (cada opción depende de la anterior).
- Una aplicación complicada puede necesitar una serie de opciones que, en forma progresiva, especifiquen más detalles acerca de la aplicación.

#### a.2 **Diálogo por medio del teclado**

Con el diálogo por medio del teclado, los usuarios llaman a las actividades de procesamiento tecleando un comando que el sistema entiende.

Pueden ser:

- Comando único: A través de palabras clave que el sistema asociará con la realización de un proceso específico. AÑADIR, MOSTRAR, CAMBIAR, QUITAR
- Nemónicos: Abreviaturas de frases largas fáciles de recordar. (CCGO=compilar, cargar, go)
- Lenguaje Natural: Comandos basados en el lenguaje natural.

#### a.3 **Diálogo pregunta/respuesta**

El sistema hace preguntas al usuario. Cada respuesta introducirá al usuario a un proceso o a una siguiente pregunta.

"Desea ver la cantidad de artículos en existencia (S/N)?"

Esta forma de diálogo puede ser tan sofisticada como la tecnología que está al alcance del proyecto. Existen, hoy en día, sistemas avanzados de Reconocimiento de Voz que permiten a los usuarios navegar en el sistema empleando comandos orales que son traducidos y ejecutados por dichos sistemas.

**Lectura Complementaria: Capítulo 10, Páginas 513 a 559, Senn James, Análisis y Diseño de Sistemas de Información, Segunda Edición.**

## **CAPITULO 8**

### **PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION, PRUEBA y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS**

#### **8.1 Aseguramiento de la Calidad y Puesta en Marcha.**

La calidad de la implementación de un Sistema de Información se asegura a

través de:

- a. **Diseño de Sistemas Confiables.** Se considera que un sistema es confiable si no se producen fallas costosas asociadas a su funcionamiento. Se deben analizar dos niveles de confiabilidad:
  - a.1 El sistema debe cumplir con los requerimientos correctos: Debe ser Seguro.
  - a.2 Los resultados reales que el sistema entrega al usuario deben estar libres de errores.

Alcanzar esos niveles requiere que el sistema cumpla con los siguientes enfoques:

- Prevención de Errores, con el propósito de prevenir la ocurrencia de errores en el software.
- Detección y Corrección de errores. El Sistema debe ser capaz de detectar a los errores y corregirlos en caso de que existan.
- Tolerancia a Errores. Reconoce a un error, pero permite que el sistema continúe funcionando, inhabilitando el acceso a la "zona mala".

- b. **Planificación de la Ejecución del Proyecto.** Esta etapa constituye la formulación de los requerimientos de tiempo análisis, del tiempo de desarrollo, calendarización de los trabajos y la evaluación del desempeño.

Se consideran las siguientes etapas:

- b.1 Estimación de los requerimientos de tiempo del proyecto. Tiempos necesarios para la investigación del sistema, formulación del Diseño Lógico, Codificación de los Programas, desarrollo de las pruebas, instalación de los equipos y puesta en marcha del sistema.
- b.2 Calendarización de los trabajos, empleando técnicas como el GANTT y el PERT/CPM.

- c. **Administración del Personal y del Proceso de Desarrollo.** Esta etapa consiste en seleccionar el personal calificado para llevar adelante el proyecto, generar las tareas asociadas a cada uno de ellos y realizar un seguimiento detallado a todo el proceso de desarrollo, considerando siempre como base de comparación los trabajos calendarizados en la etapa anterior.

- d. **Recorrido Estructurado.** Es la revisión planificada del Sistema una vez que ha concluido tanto el diseño lógico como el físico:

- d.1 Revisión de los requerimientos
- d.2 Revisión del diseño
- d.3 Revisión del código
- d.4 Revisión de las pruebas.

## 8.2 **PLANIFICACION A TRAVES DEL PERT/CPM**

Es una técnica basada en el análisis del “**CAMINO ó RUTA CRITICA**”.

Su desarrollo se basa en dos técnicas fusionadas que se emplean simultáneamente:

**PERT:** Program Evaluation Review Technique

**CPM:** Critical Path Method.

El objetivo central de esta técnica es analizar el Proyecto de Sistemas, considerando las **ACTIVIDADES** (tareas ó fases del proyecto) en forma secuencial, considerando además que algunas de ellas deben desarrollarse en forma simultánea.

El resultado del análisis será la definición de la RUTA MAS LARGA EN TIEMPO Y EN COSTO.

Esta técnica se desarrolla a través de un proceso matemático llamado Programación PERT/CPM

## 8.3 **ETAPAS EN LA CONSTRUCCION, PRUEBA E IMPLEMENTACION**

### 8.3.1 **CONSTRUCCION DEL SISTEMA**

La construcción del sistema tiene que ver con la producción de los Programas de Aplicación definidos para cada proceso.

Deben generarse:

- a. Listados de los programas y sus resultados.
- b. Documentación de los programas.
- c. Manuales de procedimientos.

#### **Actividades relacionadas:**

- Asignar tareas
- Dotación de personal
- Construcción del programa
- Prueba de programas
- Documentación

### 8.3.2 **PRUEBAS DEL SISTEMA**

Las actividades difieren dependiendo de la complejidad del sistema y son la base de su aceptación.

#### **a. Enfoques para las pruebas:**

- a.1 Desarrollar un Plan de Pruebas relacionado con:

- Unidades
  - Forma y Oportunidad
  - Software producido
  - Personal
  - Documentos
  - Tipo de Prueba.
- a.2 Preparación de la prueba
- a.3 Generación de Datos
- a.4 Desarrollo de la Prueba, eligiendo uno de los siguientes tipos:
- Prueba parcial del sistema
  - Prueba a carga máxima
  - Pruebas de almacenamiento
  - Tiempo de Ejecución
  - Pruebas de recuperación del sistema
  - Pruebas de procedimientos
  - Prueba de factores humanos.
- a.5 Corrección de errores y actualización de la documentación. Son producto de los resultados de las pruebas.

### **8.3.3 IMPLEMENTACION**

Esta etapa implica la forma en la que se pondrá en marcha el sistema, eligiendo entre los siguientes métodos:

- a. Directa. El sistema comienza a operar de inmediato
- b. Paralela. En paralelo con el sistema antiguo.
- c. Piloto. Reprocesar los datos y compararlos con los del sistema antiguo.
- d. Parcial. En paralelo sólo en algunas partes.

### **8.4 OPERACION y MANTENIMIENTO.**

La operación del sistema está ligada a los siguientes pasos:

- Capacitar a los usuarios
- Capacitar a los operadores
- Capacitar al Administrador del Sistema.

Por otro lado, el mantenimiento del sistema debe ser constante y debe evaluarse la posibilidad de optar por las siguientes formas:

- a. Mantenimiento Correctivo. Si se define únicamente realizar ajustes de emergencia ó depuración rutinaria cuando el sistema presente problemas ó se detecten defectos.
- b. Mantenimiento Adaptivo. Si se define incluir cambios en los programas, archivos, hardware y software cada vez que sea necesario.
- c. Mantenimiento Perfectivo. Si se define incluir todo cambio solicitado por

los usuarios, mejorar constantemente la documentación y realizar recodificación para mejorar la eficiencia computacional.



## CAPITULO 9

### EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO DE SISTEMAS

#### 9.1 TIPOS DE COSTOS y BENEFICIOS

Los costos asociados al sistema son los gastos, salidas o pérdidas resultantes del desarrollo, construcción, operación y mantenimiento del sistema.

Los beneficios son las ventajas que se obtienen de la instalación y utilización del mismo.

En general, los beneficios y los costos se clasifican de la siguiente manera:

- a. Costos y beneficios tangibles e intangibles
- b. Costos y Beneficios Fijos y Variables
- c. Costos y Beneficios Directos e Indirectos.

#### 9.2 Categorías de Costos asociados a un sistema.

##### a. Costos de Desarrollo y Construcción del Sistema.

En base a la estimación de tiempo y personal realizada en la fase de planificación, deben calcularse:

- Salarios de los analistas.
- Salarios de los programadores.
- Salarios de los consultores.
- Miembros del grupo de entrenamiento.
- Personal de captura de datos.
- Costos de suministros y materiales.
- Gastos Generales.
- Costo de equipos.
- Costo de Instalaciones.

##### b. Costos de Instalación del Sistema. Se relacionan con todos los gastos necesarios para la instalación y puesta en marcha del sistema:

- Capacitación de usuarios
- Conversión de Bases de Datos
- Costos de Hardware
- Costos de Software
- Costos de Instalaciones
- Costos de ejecución en paralelo.
- Costo del equipo de desarrollo durante la instalación.

##### c. Costos de Operación del Sistema. Gastos relacionados con la operación del sistema.

- Costo de Personal
- Costo de Mantenimiento
- Costo de Hardware

- Costos de Software
- Gastos Generales.

**d. COSTOS DE FALLAS DEL SISTEMA**

**e. COSTO FINANCIERO.** Relacionados con los préstamos a largo plazo que devengan intereses.

**f. DEPRECIACIONES.** Típicamente, el hardware se deprecia en 5 a 7 años.

### **9.3 CATEGORIAS DE BENEFICIOS**

Se deben identificar los efectos benéficos del nuevo sistema y asignarles luego un valor monetario.

#### **9.3.1 BENEFICIOS TACTICOS.**

**A. Beneficios de Desempeño**

Se relacionan con las mejoras en la calidad del trabajo y en la generación de nuevas actividades. A estos beneficios debe asignarse una ganancia financiera específica. Los más comunes son:

- Reducción de Errores
- Velocidad de Procesamiento y acceso a la información.

**B. Beneficios para evitar costos.**

Se refieren al ahorro generado por el nuevo sistema:

- Ahorro al evitar errores administrativos
- Ahorro en comunicaciones
- Ahorro en materiales
- Ahorro en necesidades de contratar nuevo personal.

#### **9.3.2 BENEFICIOS ESTRATEGICOS.**

Se relacionan con la Planificación Estratégica de la empresa. Los más comunes son:

- Atraer nuevos clientes.
- Entrar en nuevos mercados
- Proporcionar nuevos servicios y productos
- Capacitar al personal.

### **9.4 CRITERIOS DE EVALUACION**

Se aplican los criterios de evaluación propios del Análisis Financiero:

- a. Punto de Equilibrio
- b. Análisis de recuperación del capital invertido

- c. Valor Actualizado Neto
- d. Tasa Interna de Retorno.

Finalmente, el se aplica el Análisis de Sensibilidad para simular los diferentes escenarios en los que puede desenvolverse el proyecto y encontrar así las variables que pueden determinar variaciones en los parámetros de evaluación estimados.

### 9.5 Ejemplo.

El siguiente ejemplo desarrolla todo el proceso de Evaluación Financiera de un Proyecto de Sistemas.

[illegible]

<b>Capital Fijo – Inversión Fija</b>				
(Expresado en Dólares Americanos)				
Item	DESCRIPCION	CANT	P. Unitario \$us.	P. Total \$us.
1	<b>Equipos de Administración y Acceso</b>			
1.1	Shasta	3	140,000.00	420,000.00
1.2	Sun Ultra 250	3	30,000.00	90,000.00
1.3	Sun Ultra 10	6	12,000.00	72,000.00
1.4	RAS Cisco 2600	3	32,000.00	96,000.00
1.5	UEM 9000	3	80,000.00	240,000.00
1.6	Miscelaneos de red (Switch, Hub, Cableado)	3	10,000.00	30,000.00
	<b>TOTAL EQUIPOS DE ADMINISTRACIÓN y ACCESO</b>			<b>948,000.00</b>
2	<b>Equipos de Telefonía Pública</b>			
2.1	DMS10, 2500 líneas internas, 280 troncales	2	495,000.00	990,000.00
2.2	Equipo para Señalización SS7 /ISDN	2	300,000.00	600,000.00
2.3	Meridian Opción 81C	1	250,000.00	250,000.00
2.4	Planta Externa (5000 pares)	1	1,000,000.00	1,000,000.00
2.5				0.00
	<b>TOTAL EQUIPOS TELEFONIA PUBLICA</b>			<b>2,840,000.00</b>
3	<b>Vehículos</b>	3	10,000.00	30,000.00
3.1	Vagoneta			
	<b>TOTAL VEHICULOS</b>			<b>30,000.00</b>
4	<b>Muebles y Enseres de Oficina</b>			
4.1	Mobiliario de Oficina	3	5,000.00	15,000.00
4.2				0.00
	<b>TOTAL MUEBLES Y ENSERES</b>			<b>15,000.00</b>
5	<b>Equipos de Oficina</b>			
5.1	Computadores	22	1,500.00	33,000.00
5.2	Impresoras	22	300.00	6,600.00
	<b>TOTAL EQUIPOS DE OFICINA</b>			<b>39,600.00</b>
6	<b>Obras Civiles e Infraestructura</b>			
6.1	OO.CC para Montaje de Centrales DMS-10	3	45,000.00	135,000.00
6.2	Infraestructura Nacional	3	20,000.00	60,000.00
	<b>TOTAL OBRAS CIVILES E INFRAESTRUCTURA</b>			<b>195,000.00</b>
<b>TOTAL INVERSION FIJA</b>				<b>4,067,600.00</b>

<b>Capital Fijo – Inversión Diferida</b>				
(Expresado en Dólares Americanos)				
Item	DESCRIPCION	CANT	P. Unitario \$us.	P. Total \$us.
1	Estudio Técnico y Económico	1	2,000.00	2,000.00
2	Gastos de Organización	1	2,500.00	2,500.00
3	Gastos de Capacitación	1	5,000.00	5,000.00
4	Gastos de Promoción	1	6,000.00	6,000.00
5	Gastos de Instalación	1	6,000.00	6,000.00
6	Patentes de Funcionamiento	1	500.00	500.00
7	Imprevistos Inversión Diferida (10%)	1	2,200.00	2,200.00
	<b>TOTAL INVERSIÓN DIFERIDA</b>			<b>22,200.00</b>

<b>Capital de Trabajo</b>				
(Expresado en Dólares Americanos)				
Item	DESCRIPCION	CANT (meses)	P. Unitario \$us.	P. Total \$us.
1	Sueldos Personal	3	10,530.57	31,591.71
2	Servicios Básicos	3	2,600.00	7,800.00
3	Materiales y enseres de Oficina	3	600.00	1,800.00
4	Gastos Generales	3	3,000.00	9,000.00
5	Promoción y Publicidad	3	6,000.00	18,000.00
6	Enlace 1 MB	3	25,500.00	76,500.00
7				0.00
	<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>			<b>144,691.71</b>

<b>ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO</b>				
(Expresado en Dólares Americanos)				
Item	DESCRIPCION	APORTE PROPIO	FUENTE EXTERNA	TOTAL
<b>1</b>	<b>Inversiones Fijas</b>			
1.1	Equipos de Administración y Acceso	140,000.00	808,000.00	948,000.00
1.2	Equipos de Telefonía Pública	990,000.00	850,000.00	1,840,000.00
1.3	Vehículos	30,000.00	0.00	30,000.00
1.4	Muebles y Enseres de Oficina	15,000.00	0.00	15,000.00
1.5	Equipos de Oficina	39,600.00	0.00	39,600.00
1.6	Obras Civiles e Infraestructura	195,000.00	0.00	195,000.00
1.7	Planta Externa (5000 pares)	500,000.00	500,000.00	1,000,000.00
1.8				0.00
<b>2</b>	<b>INVERSIONES DIFERIDAS</b>			
2.1	Estudio del Proyecto	2,000.00	0.00	2,000.00
2.2	Gastos de Organización	2,500.00	0.00	2,500.00
2.3	Gastos de Capacitación	5,000.00	0.00	5,000.00
2.4	Gastos de Promoción	6,000.00	0.00	6,000.00
2.5	Gastos de Instalación	6,000.00	0.00	6,000.00
2.6	Patentes de Funcionamiento	500.00	0.00	500.00
2.7	Imprevistos (15%)	2,200.00	0.00	2,200.00
<b>3</b>	<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>			
3.1	Sueldos Personal	31,591.71	0.00	31,591.71
3.2	Servicios Básicos	7,800.00	0.00	7,800.00
3.3	Materiales y enseres de Oficina	1,800.00	0.00	1,800.00
3.4	Gastos Generales	9,000.00	0.00	9,000.00
3.5	Promoción y Publicidad	18,000.00	0.00	18,000.00
3.6	Enlace 1 MB	76,500.00	0.00	76,500.00
3.7		0.00	0.00	0.00
3.8		0.00	0.00	0.00
	<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>2,078,491.71</b>	<b>2,158,000.00</b>	<b>4,236,491.71</b>

<b>SERVICIO A LA DEUDA: Financiamiento Externo</b>				
	<b>TOTAL INVERSIONES FINANCIADAS</b>	<b>2,158,000</b>		
	INTERES Anual (%)	11		
	PLAZO (Años)	5		
ANO	AMORTIZACION	INTERES	TOTAL	SALDO
1	431,600.00	237,380.00	668,980.00	1,726,400.00
2	431,600.00	189,904.00	621,504.00	1,294,800.00
3	431,600.00	142,428.00	574,028.00	863,200.00
4	431,600.00	94,952.00	526,552.00	431,600.00
5	431,600.00	47,476.00	479,076.00	0.00
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
<b>TOTAL</b>	<b>2,158,000.00</b>	<b>712,140.00</b>	<b>2,870,140.00</b>	

Precios de los Servicios			
(Expresado en Dólares Americanos)			
Item	DESCRIPCION	P.U. Mes \$us.	P. U. Año \$us.
<b>Sector Corporativo</b>			
1	Acceso Dial Up	10.00	120.00
2	Acceso Inalámbrico de Red 64 Kbps	200.00	2,400.00
3	FireWall Corporativo	150.00	1,800.00
4	Filtro de Contenido	5.00	60.00
5	Manejo de Ancho de Banda	20.00	240.00
6	VPN's viajero	4.00	48.00
7	VPN's	150.00	1,800.00
8	Portales	40.00	480.00
9	Calidad de Servicio	50.00	600.00
10	Servicios de Asesoramiento	300.00	3,600.00
11	Hosting, DNS, Mail Cior	10.00	120.00
<b>Sector Usuarios Directos</b>			
1	Acceso Dial Up	10.00	120.00
2	FireWall Abonado	4.00	48.00
3	Filtro de Contenido	5.00	60.00
<b>Servicios Acceso</b>			
1	Telefonía Básica (mensual)	60.00	720.00
2	Acceso x-DSL	200	2,400.00

DEPRECIACIÓN Y VALOR RESIDUAL DE ACTIVOS FIJOS											
(Expresado en Dólares Americanos - No incluye IVA)											
ITEM	DESCRIPCION	VIDA UTIL ANOS	Tasa de Depreciación	1 50%	2 75%	3 100%	4 100%	5 100%	6 100%	7 100%	8 100%
1	Equipos de Administración y Acceso	7	14.29%	135,428.57	135,428.57	135,428.57	135,428.57	135,428.57	135,428.57	135,428.57	135,428.57
2	Equipos de Telefonía Pública	7	14.29%	262,857.14	262,857.14	262,857.14	262,857.14	262,857.14	262,857.14	262,857.14	262,857.14
3	Vehículos	5	20.00%	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
4	Muebles y Enseres de Oficina	10	10.00%	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
5	Equipos de Oficina	4	25.00%	9,900.00	9,900.00	9,900.00	9,900.00	9,900.00	9,900.00	9,900.00	9,900.00
6	Obras Civiles y Planta Externa	40	2.50%	29,875.00	29,875.00	29,875.00	29,875.00	29,875.00	29,875.00	29,875.00	29,875.00
DEPRECIACIONES				445,560.71	445,560.71	445,560.71	445,560.71	435,660.71	429,660.71	429,660.71	31,375.00
TOTAL DEPRECIACIONES S/IVA				374,271.00	374,271.00	374,271.00	374,271.00	365,955.00	360,915.00	360,915.00	26,355.00

Presupuesto de Costos Proyectado											
(Expresado en Dólares Americanos)											
ITEM	DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		50%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	<b>COSTOS FIJOS</b>	1,161,817.84	1,114,341.84	1,066,865.84	1,019,389.84	963,597.84	911,081.84	911,081.84	576,521.84	576,521.84	576,521.84
1.1	Sueldos Personal	126,366.84	126,366.84	126,366.84	126,366.84	126,366.84	126,366.84	126,366.84	126,366.84	126,366.84	126,366.84
1.2	Servicios Básicos	2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00
1.3	Materiales y enseres de Oficina	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00
1.4	Gastos Generales	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00
1.5	Promoción y Publicidad	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00
1.6	Costo Financiero	237,380.00	189,904.00	142,428.00	94,952.00	47,476.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.7	Depreciaciones	374,271.00	374,271.00	374,271.00	374,271.00	365,955.00	360,915.00	360,915.00	26,355.00	26,355.00	26,355.00
1.8	Enlace a ENTEL	306,000.00	306,000.00	306,000.00	306,000.00	306,000.00	306,000.00	306,000.00	306,000.00	306,000.00	306,000.00
2	<b>COSTOS VARIABLES</b>	161,171.17	202,656.95	253,147.19	279,733.54	306,237.63	333,085.24	360,075.39	387,214.14	414,711.35	462,856.19
2.1	Comisión a vendedores (0.5%)	138,048.85	173,073.43	215,928.00	239,046.56	262,093.59	285,439.34	308,909.03	332,507.95	356,418.57	398,283.64
2.2	Transporte y comunicaciones	750.00	1,125.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
2.3	Materiales y suministros varios	900.00	1,350.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00
2.4	Mantenimiento y Reparación	450.00	675.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00
2.5	Imprevistos (15%)	21,022.33	26,433.52	33,019.20	36,486.98	39,944.04	43,445.90	46,966.36	50,506.19	54,092.79	60,372.55
2.6											
	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>1,322,989.01</b>	<b>1,316,998.79</b>	<b>1,320,013.03</b>	<b>1,299,123.38</b>	<b>1,269,835.47</b>	<b>1,244,167.08</b>	<b>1,271,157.23</b>	<b>963,735.98</b>	<b>991,233.19</b>	<b>1,039,378.03</b>

Presupuesto de Ingresos Proyectado										
(Expresado en Dólares Americanos)										
ITEM	DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		50%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Sector Corporativo</b>										
1	Acceso Dial Up	21,420.00	21,852.00	22,284.00	22,752.00	23,184.00	23,652.00	24,120.00	24,588.00	25,092.00
2	Acceso Inalámbrico de Red 64 Kbps	499,800.00	509,880.00	519,960.00	530,880.00	540,960.00	551,880.00	562,800.00	573,720.00	585,480.00
3	FireWall Corporativo	481,950.00	491,670.00	501,390.00	511,920.00	521,640.00	532,170.00	542,700.00	553,230.00	564,760.00
4	Filtro de Contenido	29,988.00	30,592.80	31,197.60	31,852.80	32,457.60	33,112.80	33,768.00	34,423.20	35,128.80
5	Manejo de Ancho de Banda	42,840.00	43,704.00	44,568.00	45,504.00	46,368.00	47,304.00	48,240.00	49,176.00	50,184.00
6	VPN's viajero	10,567.20	10,780.32	10,993.44	11,224.32	11,437.44	11,668.32	11,899.20	12,130.08	12,378.72
7	VPN's	589,050.00	600,930.00	612,810.00	625,680.00	637,560.00	650,430.00	663,300.00	676,170.00	690,030.00
8	Portales	42,840.00	43,704.00	44,568.00	45,504.00	46,368.00	47,304.00	48,240.00	49,176.00	50,184.00
9	Calidad de Servicio	285,600.00	291,360.00	297,120.00	303,360.00	309,120.00	315,360.00	321,600.00	327,840.00	334,560.00
10	Servicios de Asesoramiento	107,100.00	109,260.00	111,420.00	113,760.00	115,920.00	118,260.00	120,600.00	122,940.00	125,460.00
11	Hosting, DNS, Mail Cior	12,852.00	13,111.20	13,370.40	13,651.20	13,910.40	14,191.20	14,472.00	14,752.80	15,055.20
<b>Sector Usuarios Directos</b>										
1	Acceso Dial Up	175,535.10	515,970.00	974,867.40	1,014,881.40	1,056,474.90	1,099,753.20	1,144,821.60	1,191,785.40	1,240,644.60
2	FireWall Abonado	13,745.02	48,534.73	93,061.55	96,868.44	100,838.66	104,972.22	109,281.67	113,767.02	118,428.26
3	Filtro de Contenido	40,089.63	141,559.64	271,429.52	282,532.95	294,112.77	306,168.98	318,738.21	331,820.48	345,415.77
<b>Otros Servicios Acceso</b>										
1	Telefonía Básica	360,000.00	540,000.00	720,000.00	1,080,000.00	1,440,000.00	1,800,000.00	2,160,000.00	2,520,000.00	2,880,000.00
2	Accesos xDSL	47,600.00	48,560.00	49,520.00	50,560.00	51,520.00	52,560.00	53,600.00	54,640.00	55,760.00
<b>INGRESOS TOTALES</b>		<b>2,760,976.95</b>	<b>3,461,468.69</b>	<b>4,318,559.90</b>	<b>4,780,931.11</b>	<b>5,241,871.77</b>	<b>5,708,786.72</b>	<b>6,178,180.68</b>	<b>6,650,158.98</b>	<b>7,128,371.35</b>

FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO										
(Expresado en Dólares Americanos)										
ITEM	DESCRIPCION	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ingresos		2,760,976.95	3,461,468.69	4,318,559.90	4,780,931.11	5,241,871.77	5,708,786.72	6,178,180.68	6,650,158.98
2	Costos Fijos		1,161,817.84	1,114,341.84	1,066,865.84	1,019,389.84	963,597.84	911,081.84	858,521.84	806,005.84
3	Costos Variables		161,171.17	202,656.95	253,147.19	279,733.54	306,237.63	333,085.24	360,075.39	387,214.14
4	IVA		358,927.00	449,990.93	561,412.79	621,521.04	681,443.33	742,142.27	803,163.49	864,520.67
5	<b>Utilidad Bruta (1-2-3-4)</b>		<b>1,079,060.93</b>	<b>1,694,478.97</b>	<b>2,437,134.08</b>	<b>2,860,286.69</b>	<b>3,290,592.98</b>	<b>3,722,477.37</b>	<b>4,103,859.96</b>	<b>4,821,902.33</b>
6	Impuesto a las Transacciones		82,829.31	103,844.06	129,556.80	143,427.93	157,256.15	171,263.60	185,345.42	199,504.77
7	Impuesto a las Utilidades		249,057.91	397,658.73	576,894.32	679,214.69	783,334.21	887,803.44	979,628.64	1,155,599.39
8	<b>Utilidad Neta (5-6-7)</b>		<b>747,173.72</b>	<b>1,192,976.18</b>	<b>1,730,682.96</b>	<b>2,037,644.07</b>	<b>2,350,002.62</b>	<b>2,663,410.32</b>	<b>2,938,885.91</b>	<b>3,466,798.17</b>
9	Depreciación		374,271.00	374,271.00	374,271.00	374,271.00	365,955.00	360,915.00	360,915.00	26,355.00
10	Inversiones Fijas	4,067,600.00								
12	Inversión Diferida	22,200.00								
13	Capital de Trabajo	144,691.71								
14	Valor Residual									
15	Préstamo	2,158,000.00								
16	Amortización Préstamo		431,600.00	431,600.00	431,600.00	431,600.00	431,600.00			
17	<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>-2,076,491.71</b>	<b>689,844.72</b>	<b>1,135,647.18</b>	<b>1,673,353.96</b>	<b>1,980,315.07</b>	<b>2,284,357.62</b>	<b>3,024,325.32</b>	<b>3,299,800.91</b>	<b>3,493,153.17</b>
	VAN al 14,5%	7,890,511.95								
	TIR	64%								