

# Introducción a la Arquitectura de Computadores



## Conceptos básicos

Prof. Juan Carlos Parra M.



# Conceptos básicos

**Informática:** (Ciencia de la computación) Conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores.

**Computadora:** Máquina electrónica, analógica o digital, dotada de una memoria de gran capacidad y de métodos de tratamiento de la información, capaz de resolver problemas matemáticos y lógicos mediante la ejecución de programas informáticos

# Computadores y sus aplicaciones




# Hardware



# Software

Programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar tareas en una computadora





# Programación de computadoras

Programar:

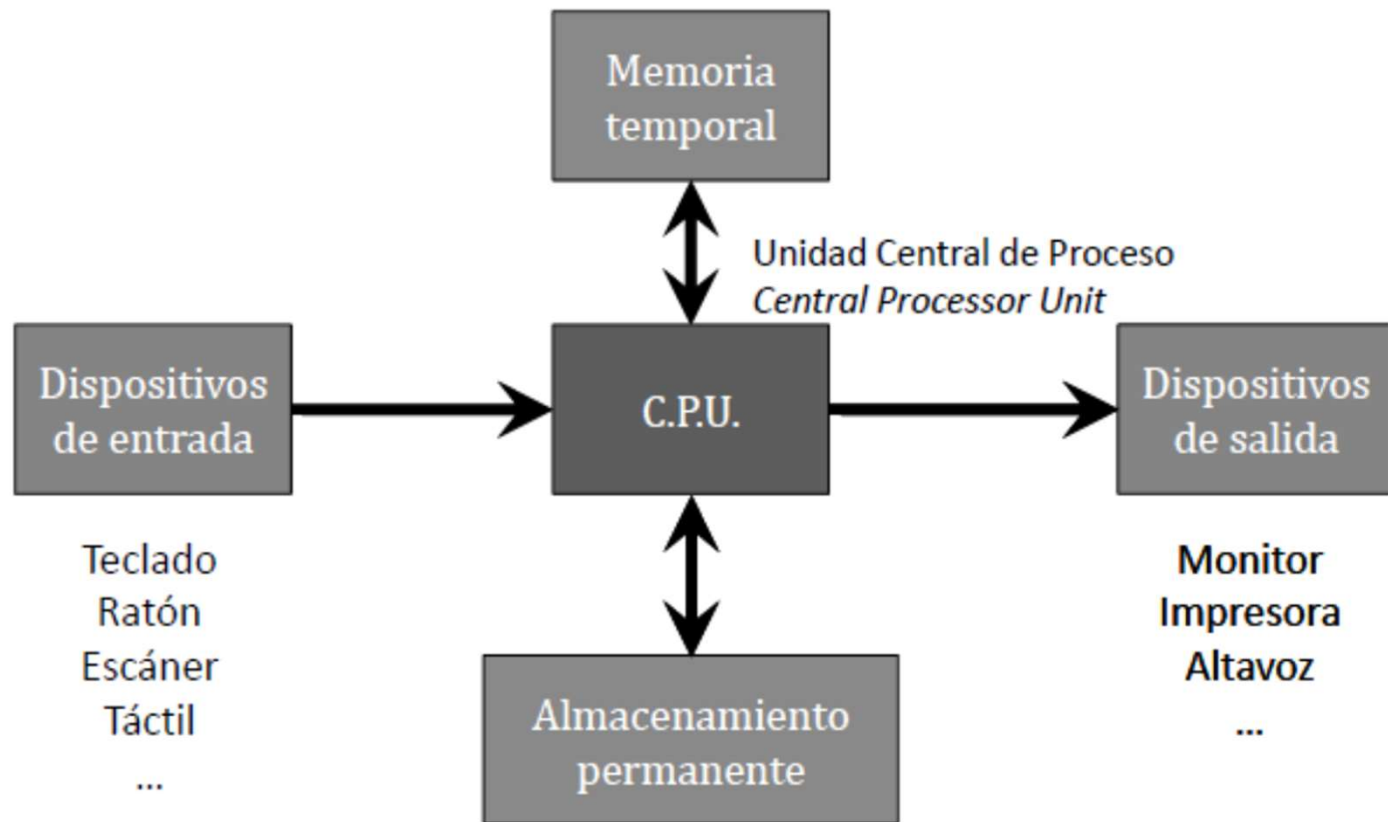
- Indicar a la computadora que es lo que tiene que hacer.

Programa:

- Secuencia de instrucciones.
- Instrucciones que entiende la computadora.
- Y que persiguen un objetivo..¡ Resolver un problema !

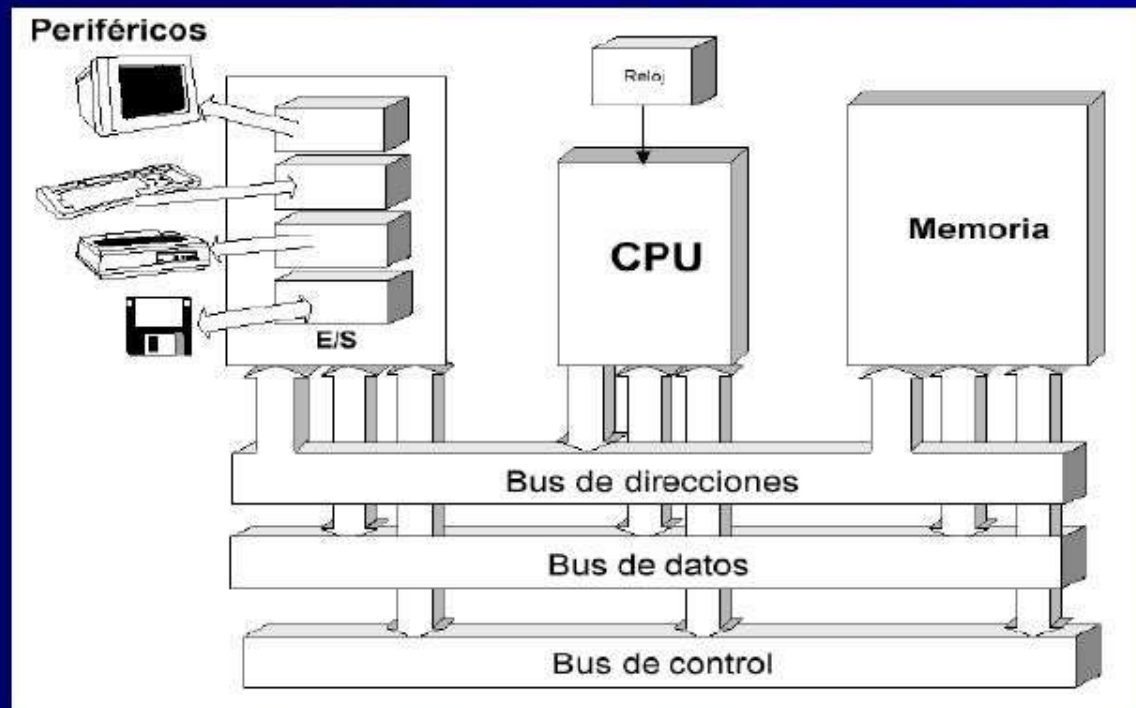
# Arquitectura básica de una computadora

## *Esquema general*



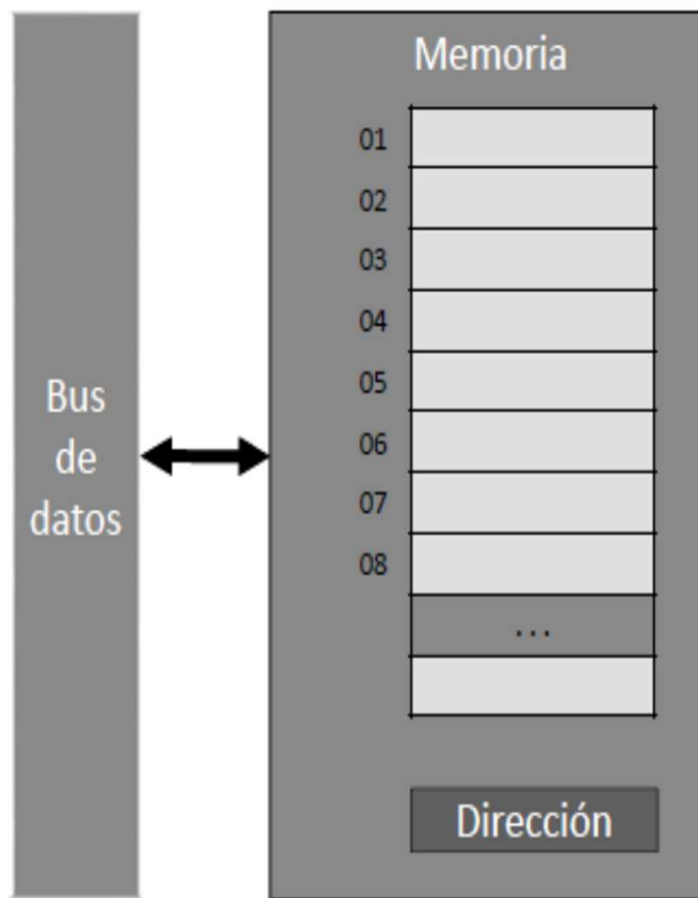
# Arquitectura de Von Neumann

## Arquitectura Von Neumann





# Memorias en las computadoras



Cada celda en una dirección

Celdas de 8 / 16 / 32 / 64 bits

Información volátil

1 Bit = 0 / 1

1 Byte = 8 bits = 1 carácter

1 Kilobyte (KB) = 1024 Bytes


1 Megabyte (MB) = 1024 KB

1 Gigabyte (GB) = 1024 MB

1 Terabyte (TB) = 1024 GB

1 Petabyte (PB) = 1024 TB

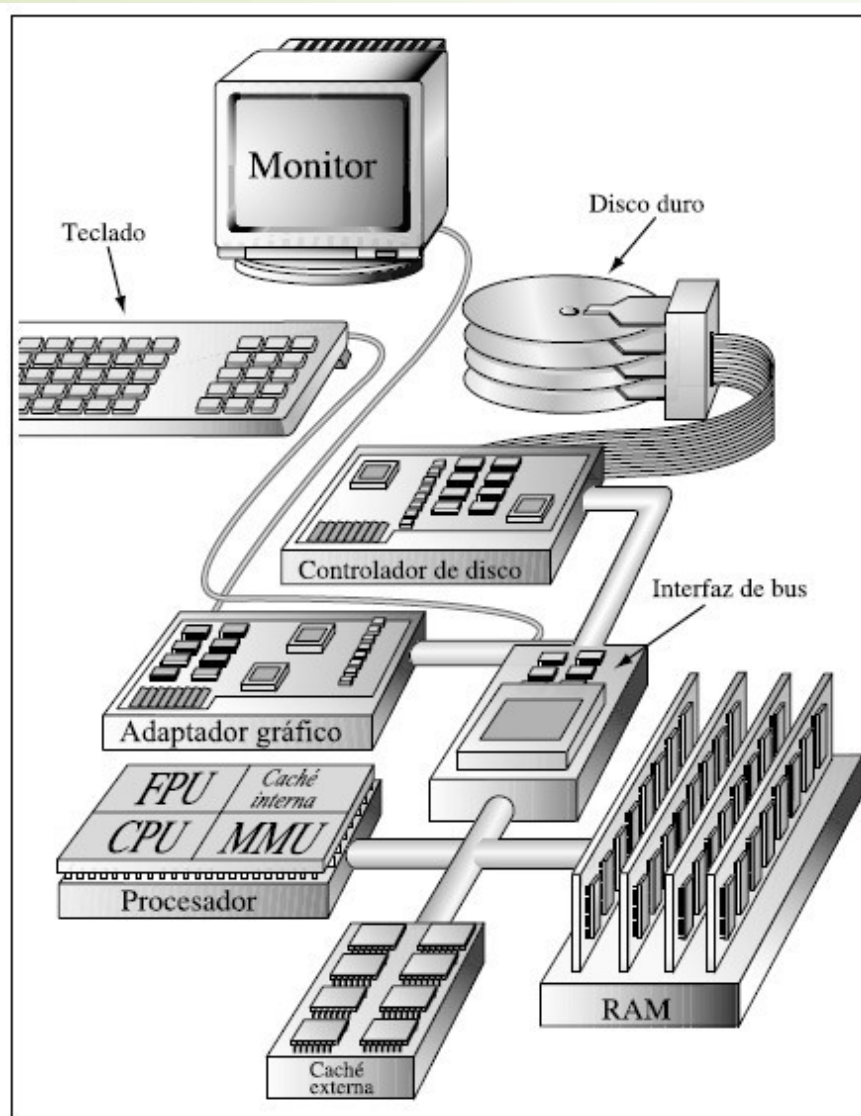
$$2^{10} = 1024 \approx 1000$$



# Programación de computadoras

- Los procesadores trabajan con ceros y unos (0,1) denominados bits.
- La unidad básica de memoria es equivalente a 8 bits, es decir un Byte.
- Para facilitar el tratamiento de números binarios se utilizan otras bases numérica. Este es el caso de los hexadecimales, que se representan como 4 números binarios cada uno. Por ejemplo, 0101 1011 son equivalentes a 5B.
- Para el caso octal, su representación es mediante 3 binarios.

# Arquitectura Física Actual



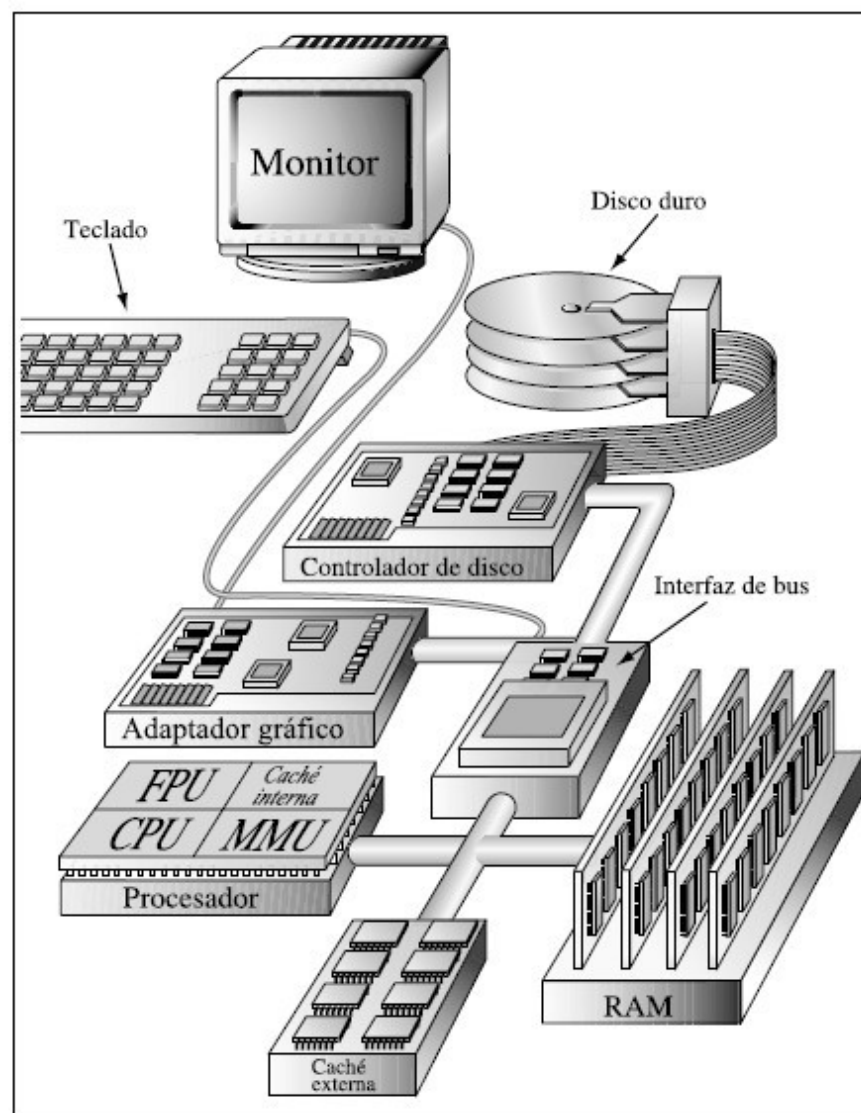
El Procesador contiene cuatro módulos funcionales: la CPU, la FPU, la MMU y la cache interna.

La CPU es la Unidad de Procesamiento (ejecuta las ordenes), La FPU (Unidad de Punto Flotante), es parecida a la CPU excepto que su ruta de datos está diseñada para realizar operaciones de punto flotante (decimales). La CPU y la FPU poseen su propia ruta de datos y una UC.

La MMU es la Unidad de Administración de la Memoria. La MMU es la que simula como si la RAM fuera infinita. Es la encargada de los traslados desde el DD a la RAM.

Las 2 caché son un tipo especial de memoria que permite a la CPU y a la FPU acceder a los datos a procesar más rápidamente que sólo con la RAM. A esta última se le denomina, generalmente, como la Memoria del Computador. En particular, al DD se le considera como parte de la Memoria y como dispositivo de E/S.

# Arquitectura Física Actual



Las rutas de conexión entre el procesador, la RAM y la caché externa, son los caminos entre los circuitos integrados. Estos últimos se realizan con finos conductores de cobre impresos en la placa madre. Las demás conexiones se les denomina Buses. Los Buses pueden operar a diferentes velocidades. Los demás dispositivos se les considera como dispositivos de E/S.

El adaptador gráfico tiene por objetivo es el encargado de presentar los textos y los gráficos en la pantalla (administrar estas acciones). Para el DD, este es administrador por el Controlador de Disco. Todos estos últimos están comunicados mediante Buses.

En síntesis, la computadora genérica está formada básicamente por una interconexión de módulos digitales. Para entender la operación de cada módulo es necesario tener conocimiento básico de los Sistemas Digitales y su comportamiento general.

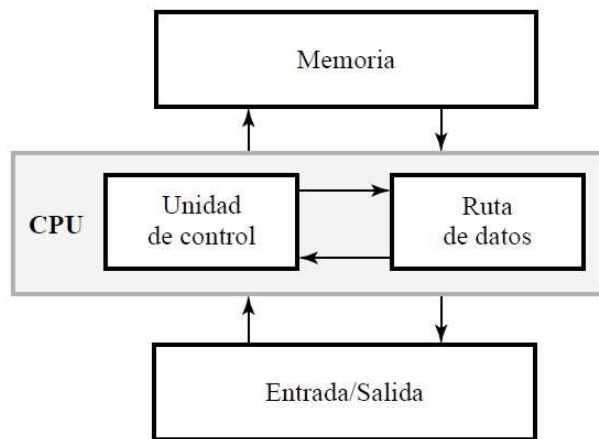


# Arquitectura Física Actual

Los elementos discretos de información se representan en un sistema digital por cantidades físicas llamadas *señales*. Señales eléctricas como voltajes y corrientes son las más conocidas. Los dispositivos electrónicos llamados transistores predominan en los circuitos que manejan estas señales. Las señales en la mayoría de los sistemas digitales de hoy usan justamente dos valores discretos y por eso se denominan señales *binarias*.

Típicamente representamos los dos valores discretos por rangos de valores de voltajes llamados ALTO (del término inglés HIGH) y BAJO (del término inglés LOW). Los rangos de voltios de salida y de entrada se ilustran en la Figura 1-1. El valor del voltaje de salida ALTO oscila entre 4.0 y 5.5 voltios, y el voltaje de salida BAJO entre  $-0.5$  y 1.0 voltios. El rango de entrada mayor permite que entre 3.0 y 5.5 voltios se reconozca como ALTO, y el rango de entrada menor permite que entre  $-0.5$  y 2.0 voltios se reconozca como BAJO. El hecho de que los rangos de entrada sean más grandes que los de salida, permite que los circuitos funcionen correctamente a pesar de variaciones en su comportamiento e indeseados voltajes de «ruido» que podrían ser añadidos o restados de las salidas.

# Arquitectura Física Actual



Esta figura muestra un diagrama de bloques de una computadora digital. La Memoria guarda tanto los programas como los datos de entrada, salida e intermedios. La ruta de datos ejecuta operaciones aritméticas y de otro tipo como se especifique en el programa a ejecutar. Recordar que, en la ruta de datos interviene la Unidad de Control (UC) que es parte de la CPU.

El programa y los datos preparados por el usuario se transfieren a la memoria mediante un dispositivo de entrada como es el teclado. Un dispositivo de salida, como es un monitor CRT (tubo de rayos catódicos, en inglés *cathode-ray tube*) visualiza los resultados de los cálculos y los presenta al usuario. Una computadora digital puede alojar muchos dispositivos de entrada y salida diferentes, como un disco duro, *floppy*, CD-ROM y escáner. Éstos dispositivos tienen alguna lógica digital, pero muchas veces incluyen circuitos electrónicos analógicos, sensores ópticos, CRTs o LCDs (*liquid crystal displays*), y componentes electromecánicos.

La unidad de control de la CPU recupera las instrucciones, de una en una, del programa guardado en la memoria. En cada instrucción, la unidad de control manipula la ruta de datos para ejecutar la operación especificada por la instrucción. Ambos, programa y datos, están guardados en la memoria. Una computadora digital es un sistema muy potente. Puede realizar cálculos aritméticos, manipular cadenas de caracteres alfabéticos y ser programado para tomar decisiones basadas en condiciones internas y externas.

# DETALLE ARQUITECTURA DE LAS COMPUTADORAS



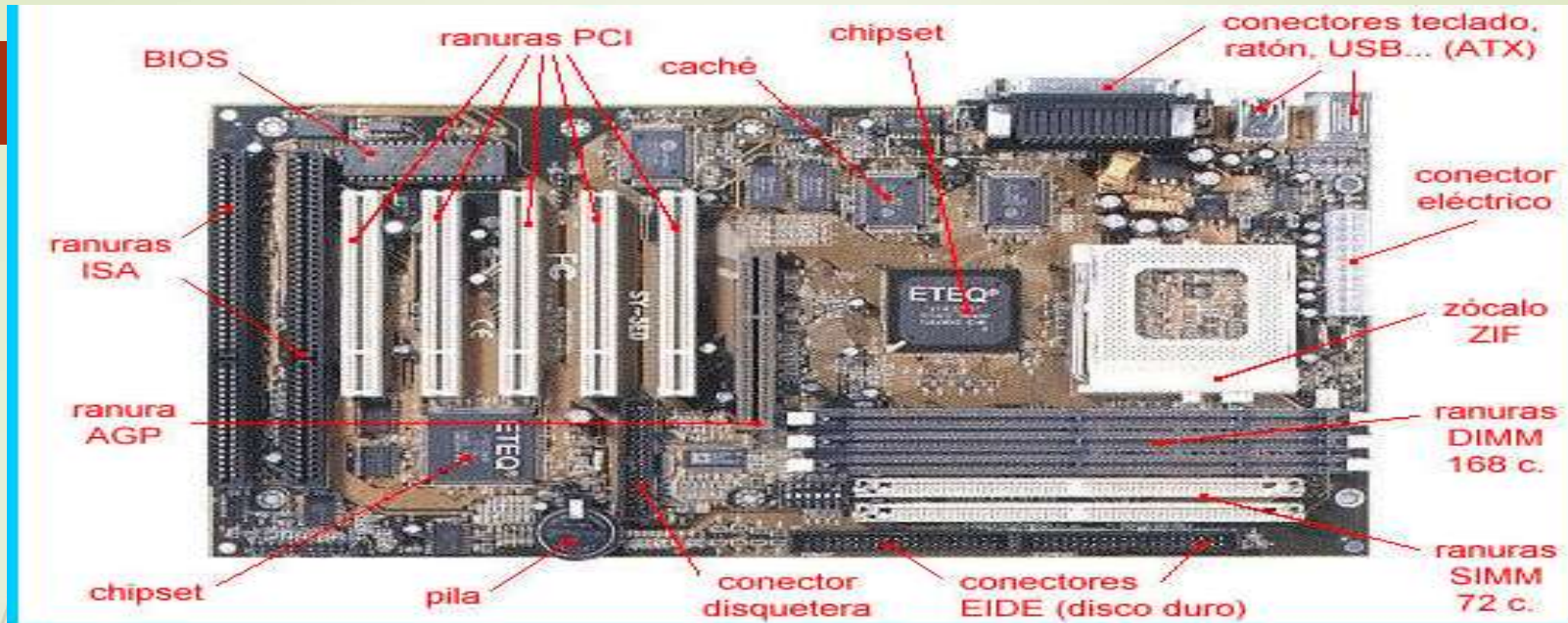
Objetivo: Conocer forma de seleccionar e interconectar componentes de hardware para crear computadoras según los requerimientos de funcionalidad, rendimiento y costo.

## UNIDAD CENTRAL DEL SISTEMA

En la unidad central del sistema se alojan los componentes y circuitería que van a realizar las tareas fundamentales de la computadora.

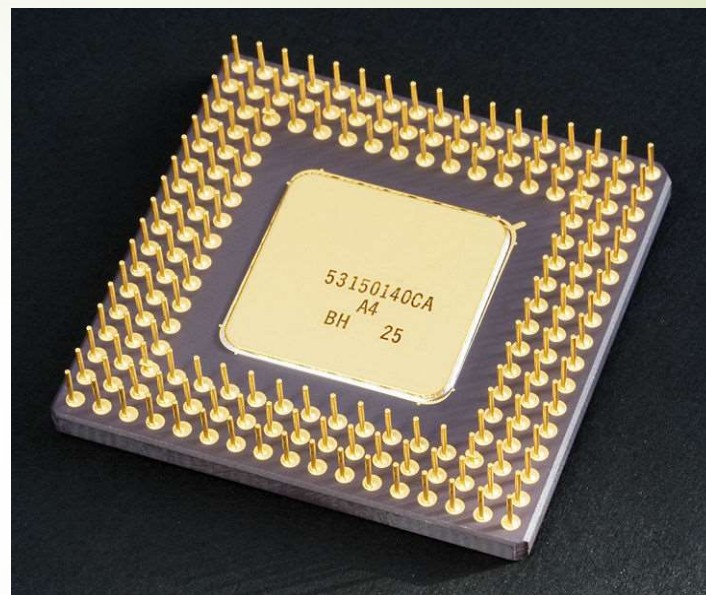
- Placa principal.
- Microprocesador central o unidad central de proceso (CPU).
- Disco Duro.
- Bus.
- Memoria principal.
- Otros componentes controladores.
- Fuente de alimentación eléctrica.





- Es una placa con un circuito impreso donde se conectan los elementos básicos de la computadora: El microprocesador, el bus y toda o parte de la memoria principal.
- En algunos lugares también aparece denominada como *placa base* o *placa madre*.

# Microprocesador central o unidad central de proceso (CPU)



- Es el elemento fundamental de la computadora. El microprocesador va a ocuparse de la ejecución de las órdenes de comandos, los cálculos matemáticos solicitados por las referidas órdenes y el manejo de los datos asociados a los cálculos.

# Buses



- Es un circuito que conecta el procesador central con todo el resto de componentes de la computadora.
- El bus sirve para que llegue al procesador la información y las solicitudes de trabajo, desde el exterior, y envíe hacia fuera los resultados del trabajo realizado.



# Memoria principal



- Es la zona de trabajo donde la computadora va a almacenar temporalmente las órdenes a ejecutar y los datos que deberán manipular esas órdenes.

# Componentes de control



- Son elementos que sirven como apoyo al funcionamiento del microprocesador central. Fundamentalmente, son componentes especializados en realizar determinadas operaciones, descargando al microprocesador central de estas actividades y permitiéndole obtener una mayor rapidez y efectividad en el manejo del conjunto del sistema informático.

# Fuentes de alimentación eléctrica



- Las fuentes de alimentación proporcionan la energía eléctrica que necesita la computadora para funcionar. Esa energía se estabiliza para impedir que la computadora se vea afectada por oscilaciones bruscas en el suministro de las compañías eléctricas.

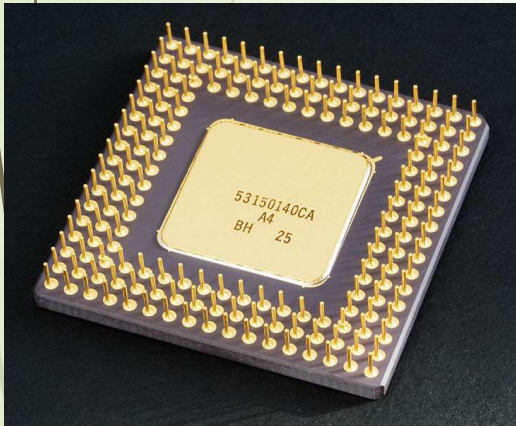
# Disco Duro



- El **disco duro** es un dispositivo de almacenamiento no volátil, es decir conserva la información que le ha sido almacenada de forma correcta aun con la pérdida de energía, emplea un sistema de grabación magnética digital.
- Se encuentra almacenado el sistema operativo y el resto de programas de la computadora.

# UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (CPU)

(Microprocesador)



- Son contruidos sobre un cristal de silicio semiconductor donde se crean todos los elementos que forman un circuito electrónico (transistores, resistencias, etc.) y las conexiones necesarias para formarlo.
- El microprocesador central de una computadora se divide en:
  - **Unidad de control** (control unit o CU)
  - **Unidad aritmética – lógica** (Aritmethic Control Unit o ALU)
  - **Registros**



# El Microprocesador - La unidad de control

**M**aneja y coordina todas las operaciones del sistema informático dando prioridades y solicitando los servicios de los diferentes componentes para dar soporte a la unidad aritmética-lógica en sus operaciones elementales.

- Sus funciones básicas son:
  1. Manejar todas las operaciones de acceso, lectura y escritura a cada una de las posiciones de la memoria principal
  2. Interpretar la instrucción en proceso
  3. Realizar las tareas que se indican



# El Microprocesador - La unidad aritmética-lógica

- Realiza los diferentes cálculos matemáticos y lógicos que van a ser necesarios para la operatividad de la computadora, debe recordarse que todo el funcionamiento de una computadora se realiza sobre la base de una serie de operaciones matemáticas en código binario.
- Su misión es realizar las operaciones con los datos que recibe siguiendo las instrucciones dadas por la unidad de control.

# REGISTROS

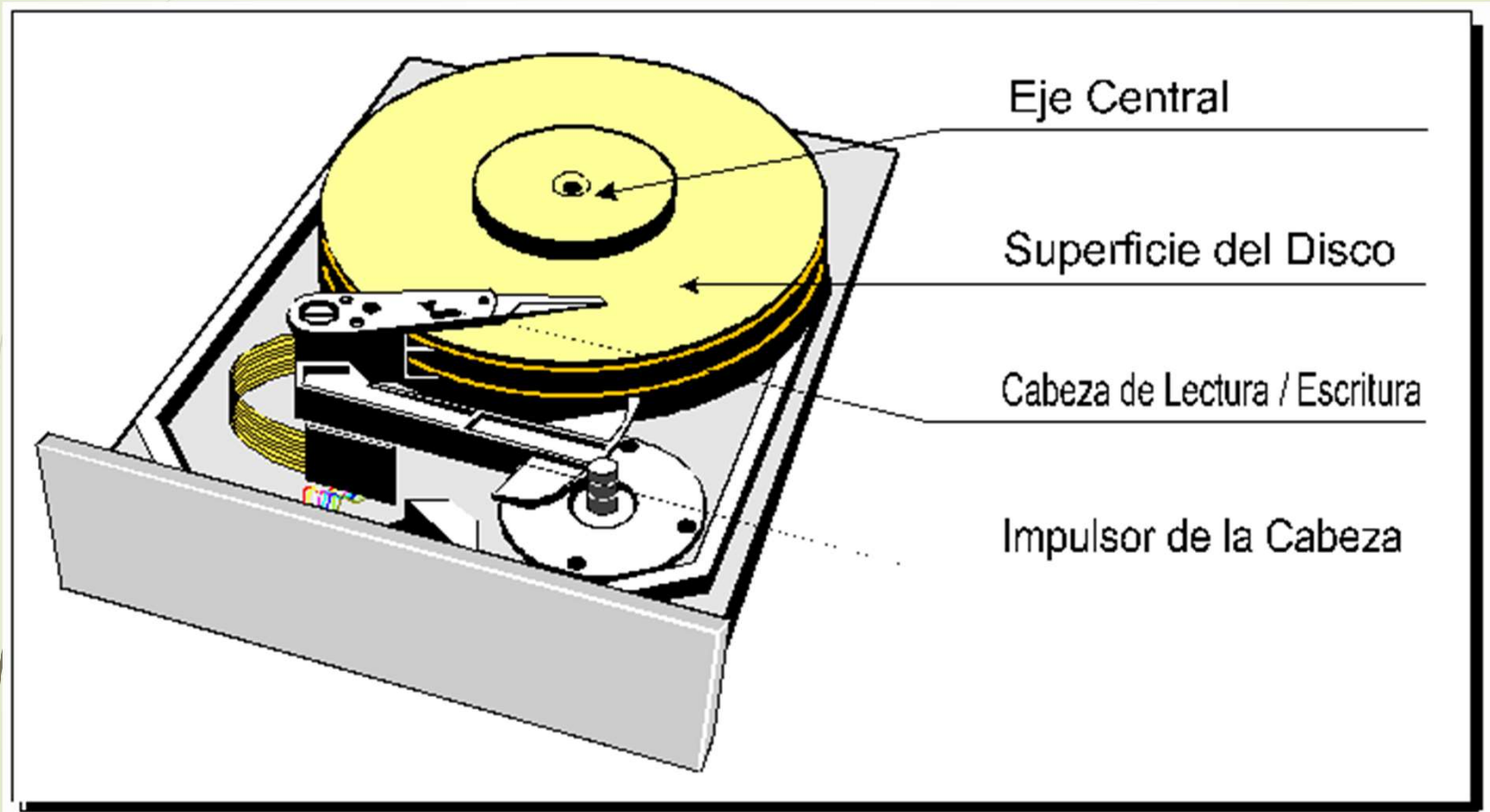
- Los registros son un medio de ayuda a las operaciones a la unidad de control, y la unidad aritmética y lógica.
- Permite almacenar información temporalmente, para facilitar la manipulación de los datos por parte de la CPU.

# Disco Duro



- Existen distintos tipos de interfaces las mas comunes son: Integrated Drive Electronics (IDE, también llamado ATA) , SCSI generalmente usado en servidores.
- El disco duro no puede ser utilizado por un sistema operativo. Antes tenemos que definir en él un formato de bajo nivel, una o más particiones y luego hemos de darles un formato que pueda ser entendido por nuestro sistema
- Existen diversos software para formatear y particionar al disco duro: FDisk

# Disco Duro





# Disco Duro



## **LAS CABEZAS (Heads)**

Están ensambladas en pila y son las responsables de la lectura y la escritura de los datos en los discos



## **Cilindros (cylinders)**

El par de pistas en lados opuestos del disco se llama cilindro

# Disco Duro

## ► **Pistas (tracks)**

Un disco está dividido en delgados círculos concéntricos llamados pistas. Las cabezas se mueven entre la pista más externa ó pista cero a la mas interna.

## ► **Sectores (sectors)**

Los HD almacenan los datos en pedazos gruesos llamados sectores.



# La memoria principal

- Está compuesta lógicamente por una serie de celdas de bits que permiten almacenar en cada una de ellas un byte de información en código binario 0,1 que será parte de un dato o de una instrucción.
- La memoria principal se divide fundamentalmente en dos partes: **volátil y no volátil.**



# MEMORIA DE ACCESO ALEATORIO (Volátil o RAM)



- Las memorias de acceso aleatorio (RAM: random access memory)
- La RAM es memoria volátil, es decir pierde la información almacenada en su interior si el sistema informático que la soporta es apagado.



# MEMORIA DE SOLO LECTURA (No volátil o ROM)

- La ROM (read only memory) es una memoria de solo lectura. En ella solo se puede leer la información que contiene, sólo es posible modificarla con medios especializados.
- En este tipo de memoria se acostumbra a guardar las instrucciones de arranque y el funcionamiento coordinado de la computadora.



# MEMORIA CACHE

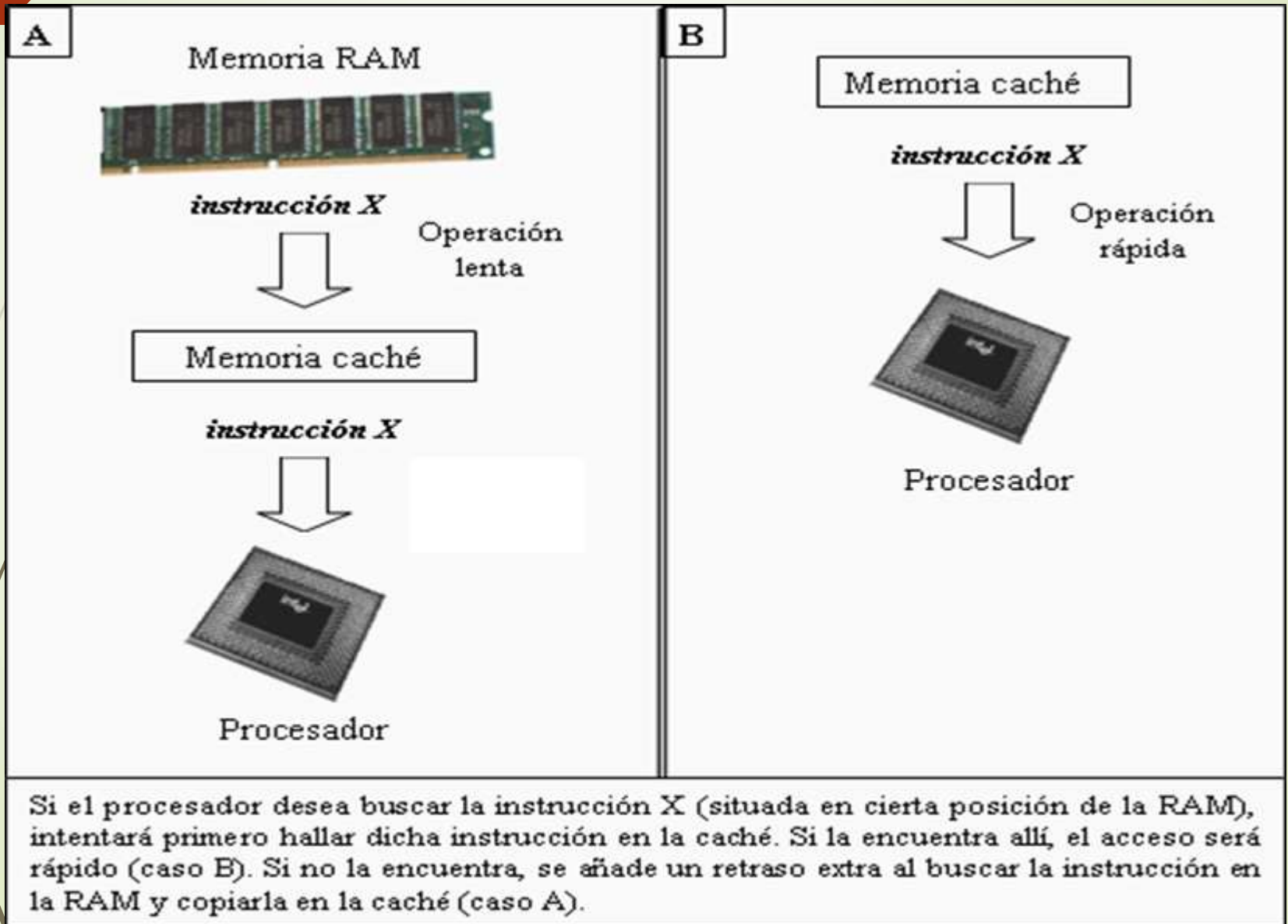
- La memoria cache es una zona especial de la memoria principal que se construye con una tecnología de acceso mucho más rápida que la memoria RAM convencional.



# MEMORIA CACHE

- La memoria cache forma parte de la tarjeta madre y del procesador (Hay dos tipos) y se utiliza para acceder rápidamente a la información que utiliza el procesador.
- Existen cache primario (L1) y cache secundario (L2). El cache primario esta definida por el procesador y no la podemos quitar o poner

# MEMORIA CACHE





# BUSES

- **Bus de direcciones.-** Es un canal de comunicación constituido por líneas que apuntan a la dirección de memoria a tratar.
- **Bus de datos.-** El bus de datos es el medio por el que se transmite la instrucción o dato apuntado por el bus de direcciones.
- **Bus de control.-** Es un número variable de líneas a través de la que se controlan las unidades complementarias.

# EL RELOJ



➡ El reloj de una computadora se utiliza para dos funciones principales:

1. Para sincronizar las diversas operaciones que realizan los diferentes subcomponentes del sistema informático.
2. Para saber la hora.

# EL RELOJ



- **Reloj del Sistema** = Un pulso electrónico usado para sincronizar el procesamiento. (Entre pulso y pulso solamente puede tener lugar una sola acción).
- Medido en **megahertz (MHz)** dónde 1 MHz= 1 millón de ciclos por segundo o gigahertz (GHz) donde 1 GHz = 1 ciclos de mil millones por segundo.
- De esto es lo que están hablando cuando dicen que una computadora es una máquina de 2.4 GHz. La velocidad de su reloj es de 2.4 mil millones de ciclos por segundo.



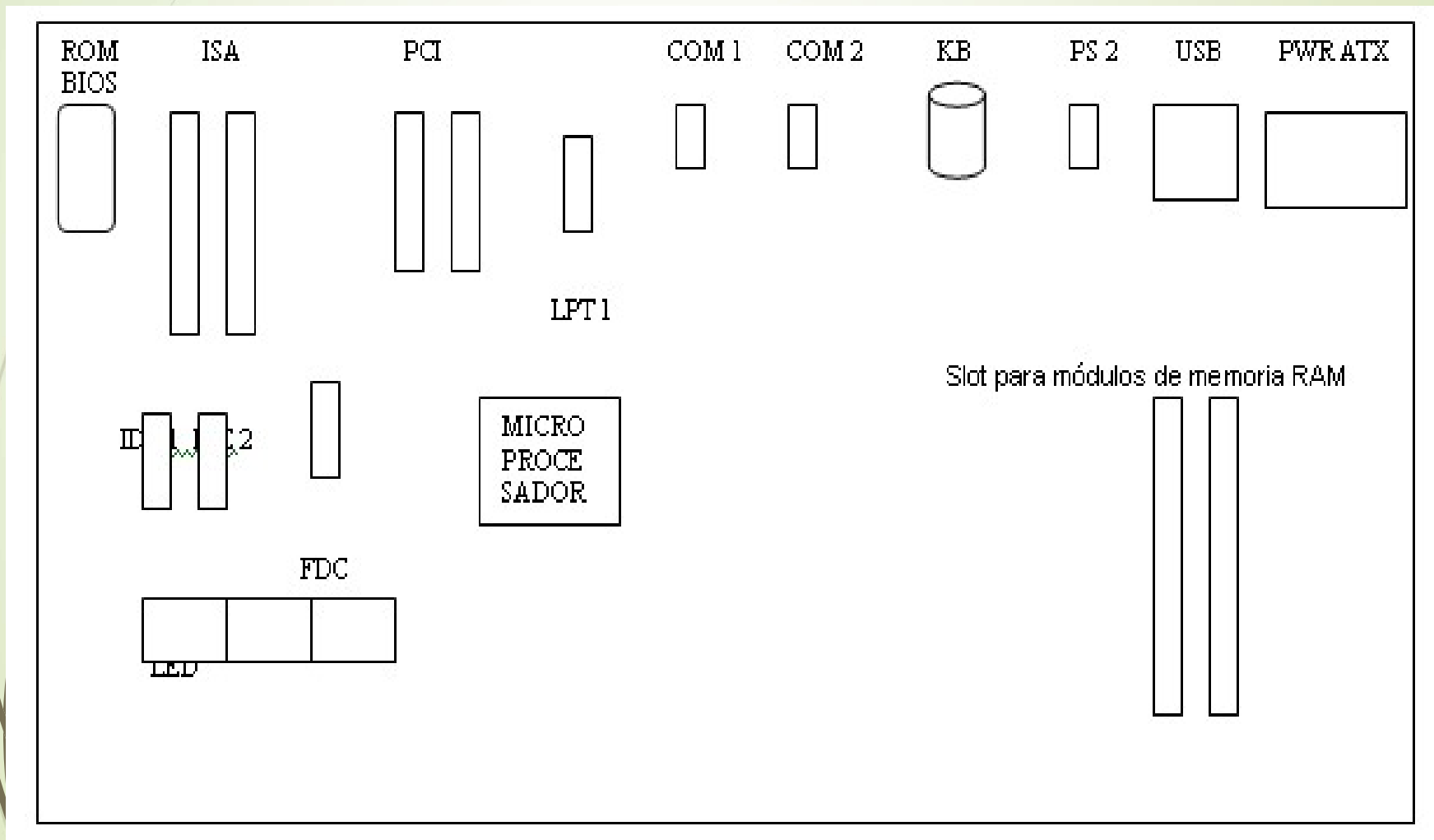
# TARJETAS DE EXPANSIÓN INTERNA


- Las tarjetas de expansión están diseñadas y dedicadas a actividades específicas como pueden ser de controlar la salida de video de la computadora, graficas, comunicaciones, etc.
- Las tarjetas de expansión controladoras de periféricos más importantes son:
  1. Las tarjetas de expansión controladoras modo de video.
  2. Las tarjetas de expansión de entrada y salida de datos.
  3. Las tarjetas de expansión controladoras de comunicaciones.

# TARJETAS CONTROLADORAS DE COMUNICACIONES

- Las tarjetas controladoras de comunicaciones son unidades que permiten la conexión de una computadora con otra u otras conformando todas ellas lo que se denomina Red Informática.
- Si la red es de área local (LAN: Local Area Network o red de área local) se utiliza una Tarjeta de Red LAN (o NIC)
- Si la red tiene extensión mayor (WAN: Wide Area Network o red de área extensa) se utiliza normalmente un MODEM

# Esquema básico de una Tarjeta Madre Tipo Pentium ATX






**ROM-BIOS:** chip que contiene programas grabado por el fabricante, que hacen que la computadora arranque y detecte los dispositivos instalados en ella, además de chequear el buen funcionamiento de los mismos; en este chip viene incorporado el Setup.

**ISA, PCI:** ranuras de expansión; sirven para insertar las tarjetas controladoras.

**COM 1, COM 2:** puertos seriales; sirven para conectar periféricos que trabajan en serial (Eje.: mouse externo, cámara digital, MODEM externo, etc.)



**LPT1:** puerto paralelo (**printer - PRN**); este es un puerto estándar para conectar la impresora u otro periférico que trabaje en paralelo.

**USB (Universal Serial Bus):** puerto para conectar cualquier dispositivo moderno con este tipo de tecnología (Eje.: Cámara, flash memory u otro).

**Kb:** teclado.

**PS 2:** conector para mouse de tipo PS 2.

**PWR AT, PWR ATX:** conectores de energía eléctrica.






➤ **IDE 1, IDE 2:** conectores para los buses de los discos duros y CD-ROMS.

**FDC:** conector para el bus de la unidad del floppy drive.

**Microprocesador:** SLOT o Socket donde va instalado el CPU (Eje. El Pentium).

**Slot para Módulos de memoria:** ranuras para insertar módulos de memoria RAM.



**HD LED:** de aquí sale el cable del HD LED que es un foquito rojo ubicado en la parte delantera de la case (carcasa del PC).

**SPK:** de aquí sale el cable del speaker y es el que emite los bips.

**RST:** de aquí sale el cable del botón del reset que se encuentra en la parte delantera de la case y sirve para reiniciar la máquina.

# Lenguaje máquina

Los códigos hexadecimales pueden representar instrucciones, registros de la CPU, direcciones de memoria o datos.

Ejemplo:

A0	2F	Acceder a la celda de memoria 2F
3E	01	Copiar el registro 1 de la ALU
A0	30	Acceder a la celda de memoria 30
3E	02	Copiar en el registro 2 de la ALU
1D		Sumar
B3	31	Guardar el resultado de la celda de memoria 31

# Lenguaje ensamblador

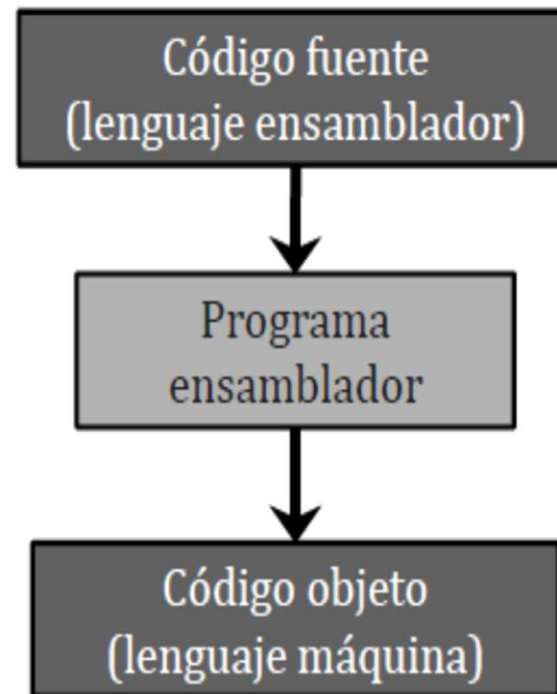
Nemotécnicos para los códigos hexadecimales:

A0 → READ    3E → REG    1D → ADD    ...

Mayor legibilidad:

READ 2F  
REG 01  
READ 30  
REG 02  
ADD  
WRITE 31

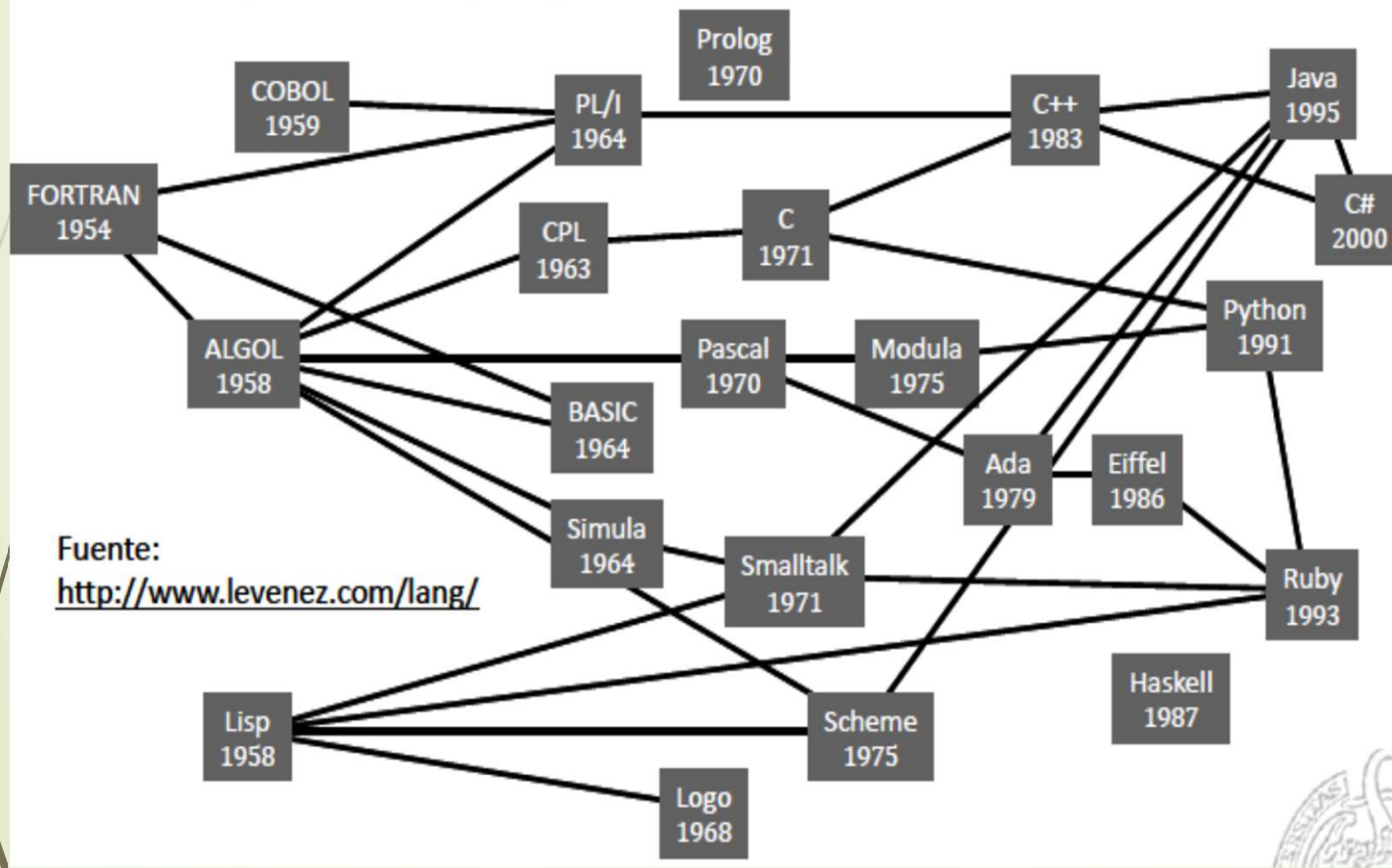
Lenguaje de nivel medio



# Lenguajes de programación de alto

## *Genealogía de lenguajes*

Versiones / Estándares



Fuente:  
<http://www.levenez.com/lang/>



# Lenguajes de programación de alto nivel

## Traducción

**Compiladores:**  
Compilan y enlazan programas completos

**Intérpretes:**  
Compilan, enlazan y ejecutan instrucción a instrucción

Fuente: <http://levenz.com/Lang/>

Código fuente

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    cout << "Hola Mundo!" << endl;
    return 0;
}
```

Compilador

Código objeto


0100010100111010011100...

Enlazador

Código  
objeto de  
biblioteca

Programa  
ejecutable

Para una arquitectura concreta  
y un sistema operativo



# Fundamentos básicos en transmisión y redes de datos

- Medios de Transmisión Cableados
- Conocer y describir los parámetros físicos que determinan alcance, calidad y capacidad del medio.
- Conceptos básicos de Comunicaciones.
- Tecnologías de comunicaciones.
- Medios de transmisión.
- Parámetros de una línea de transmisión.