



Sistemas con Microprocesadores

1. Introducción

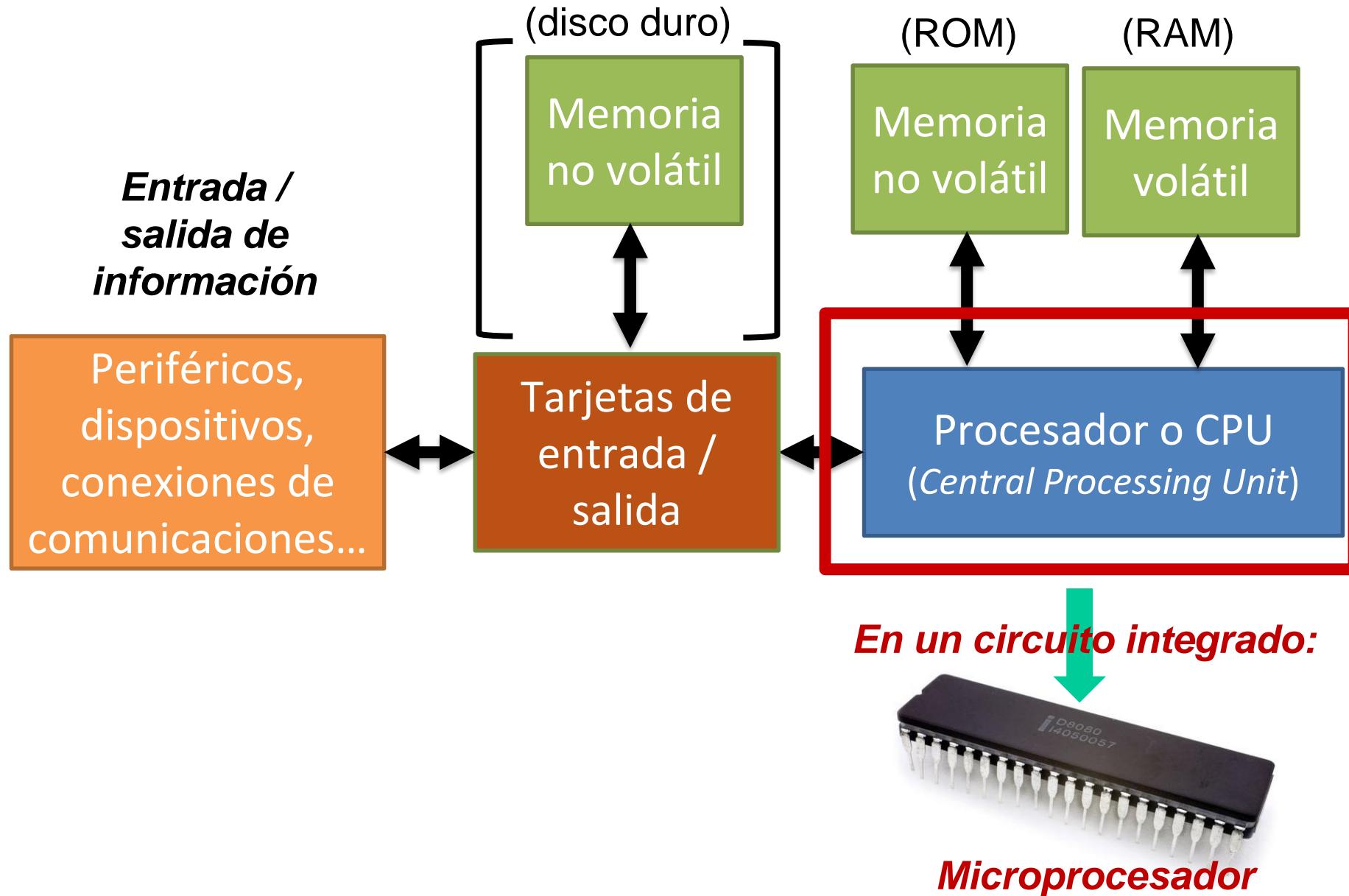
1.1 Microprocesador versus microcontrolador

1.2 Evolución de la tecnología

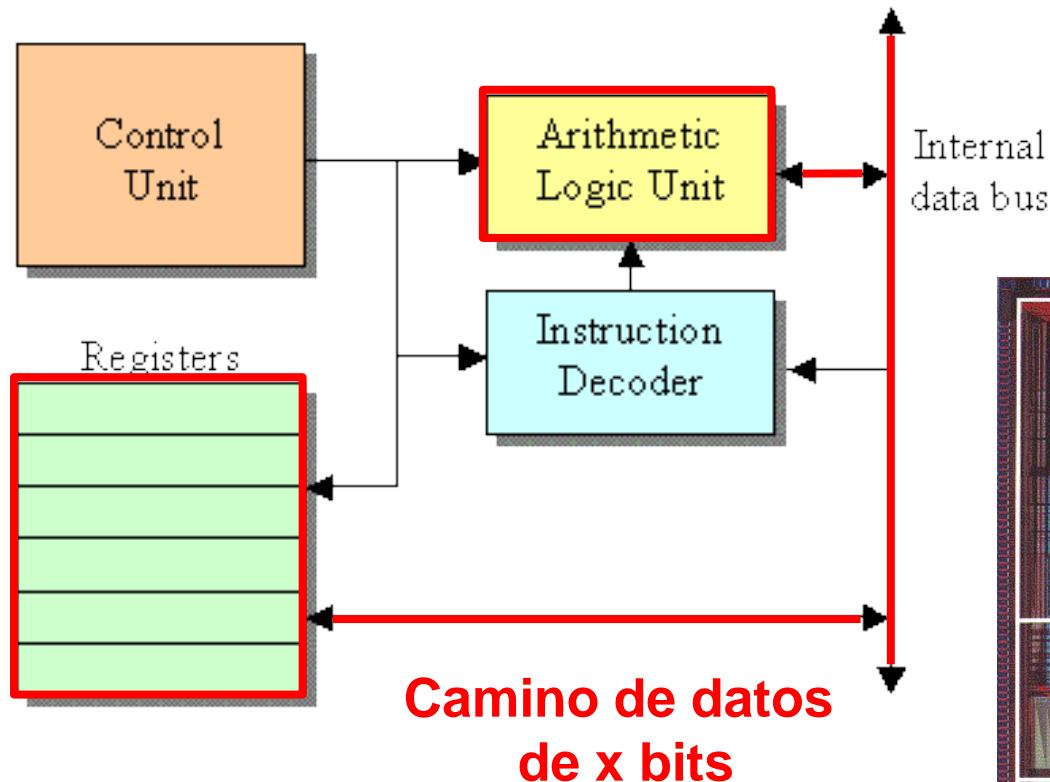
1.3 Diseño e implementación de sistemas con microprocesadores/microcontroladores

1.4 Criterios de selección en función de la aplicación

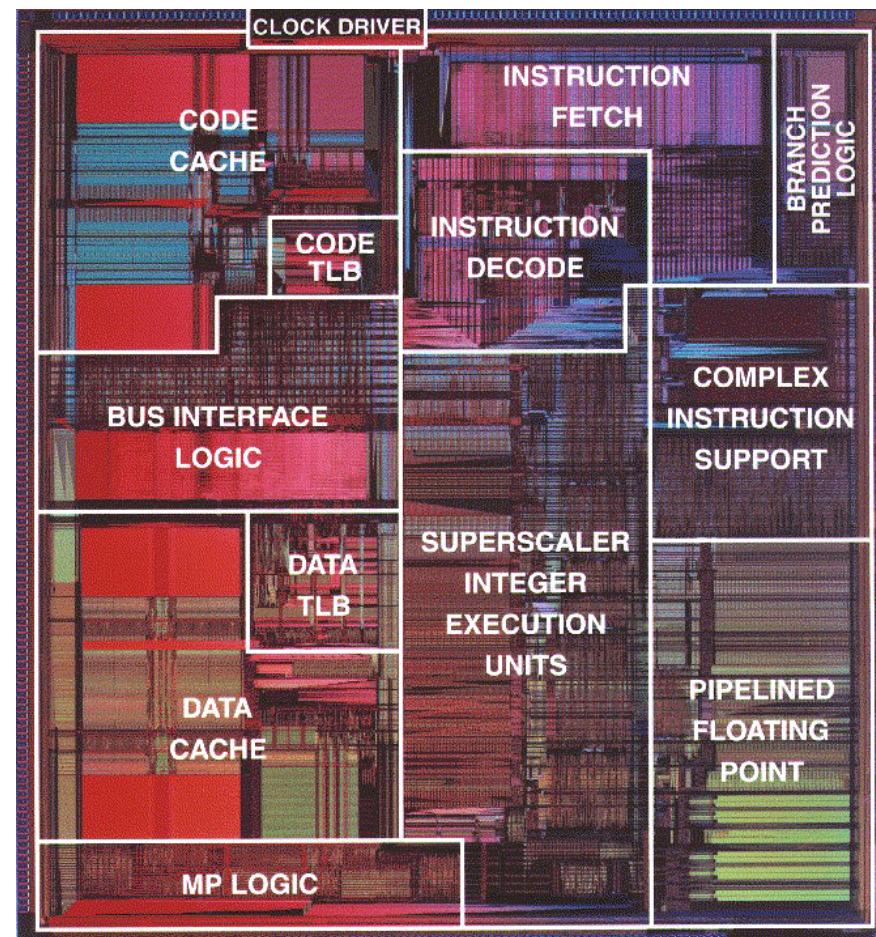
Computador



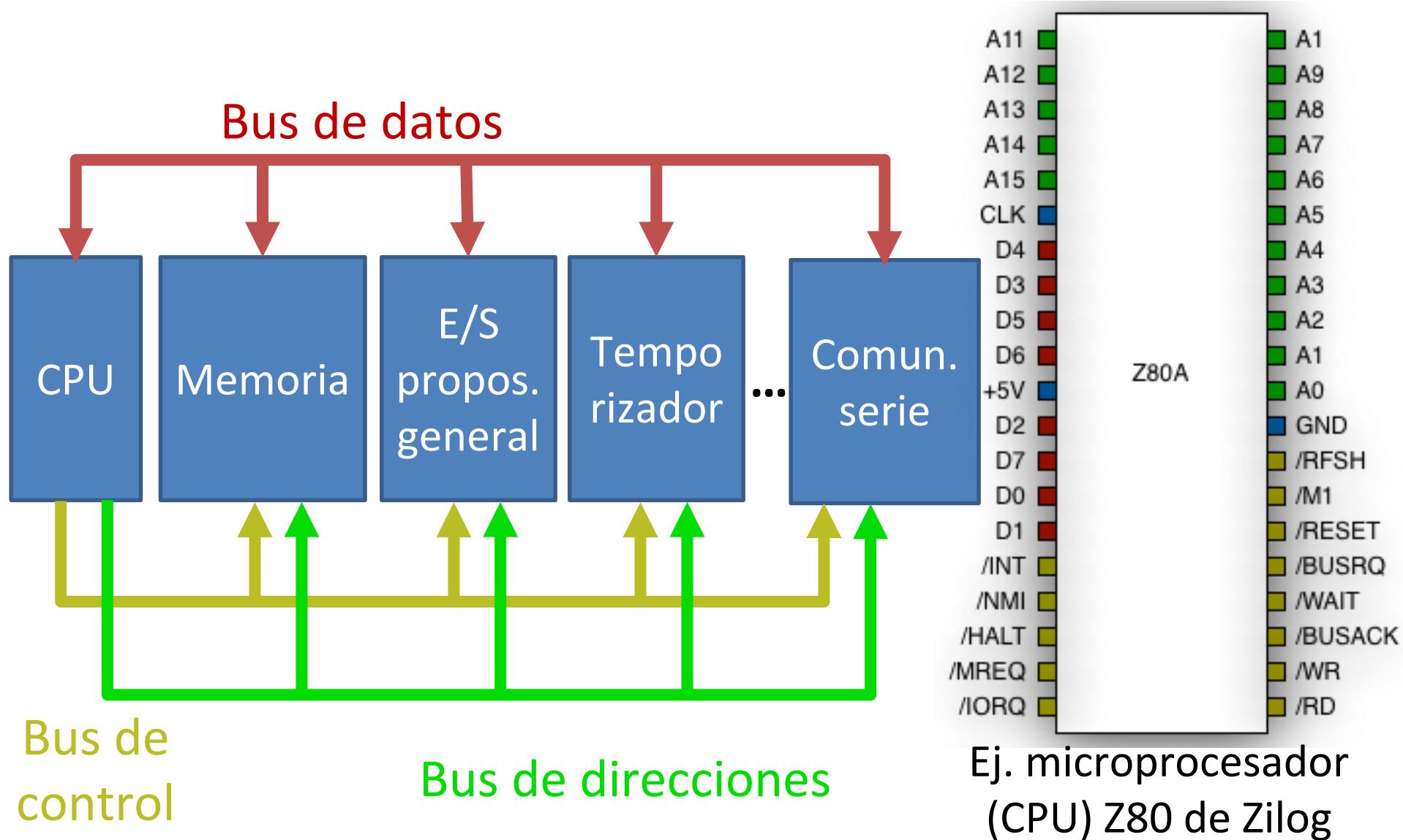
Microprocesador



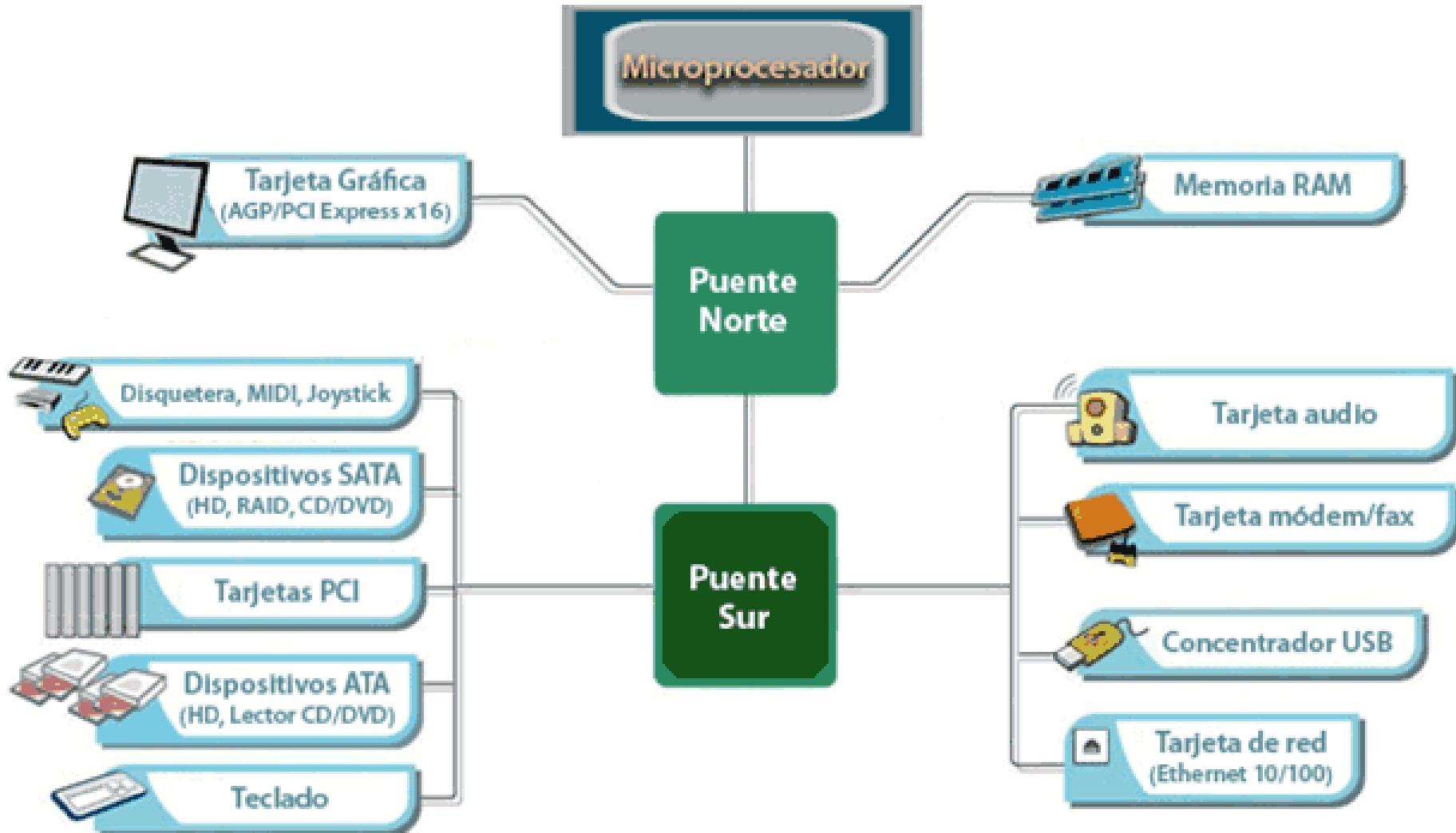
En un procesador de 8 bits:
 $x = 8$



Sistemas basados en microprocesador



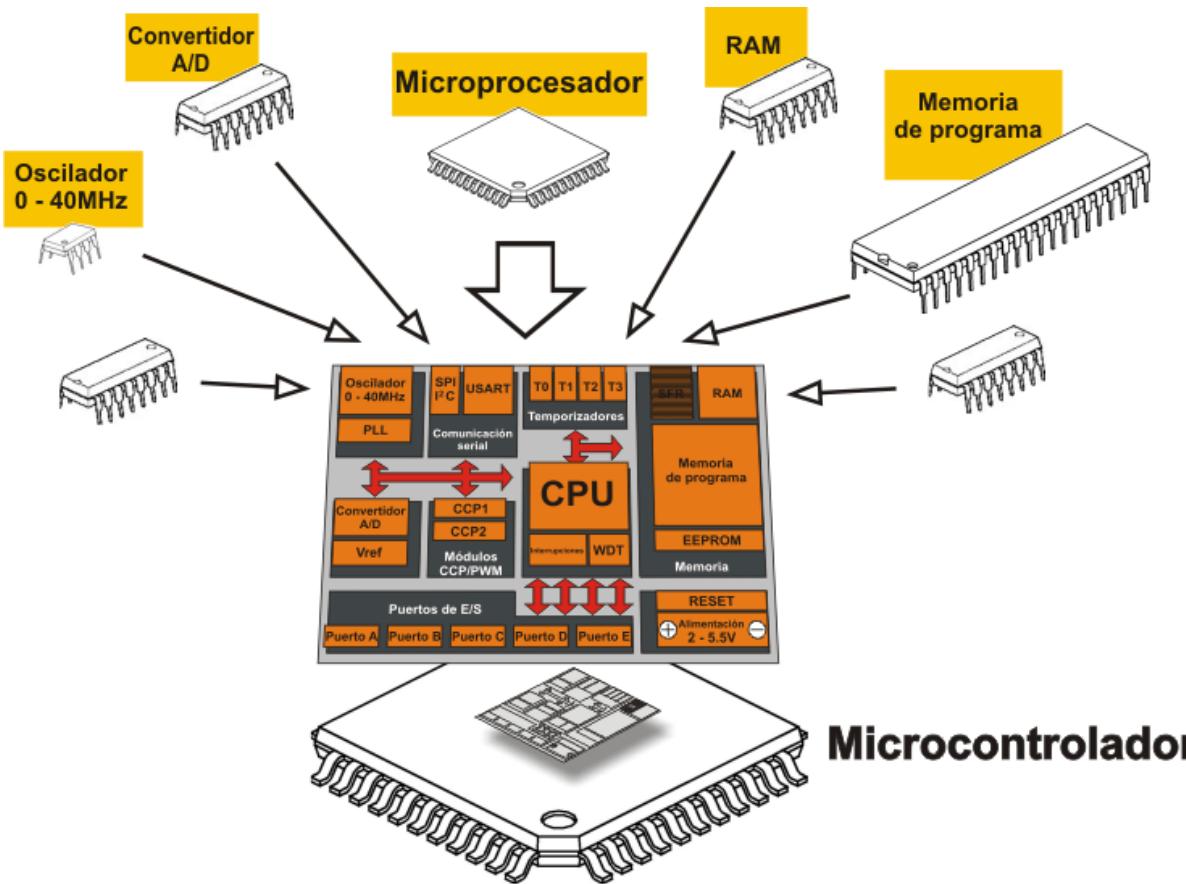
Sistemas basados en microprocesador: computadora personal (PC)



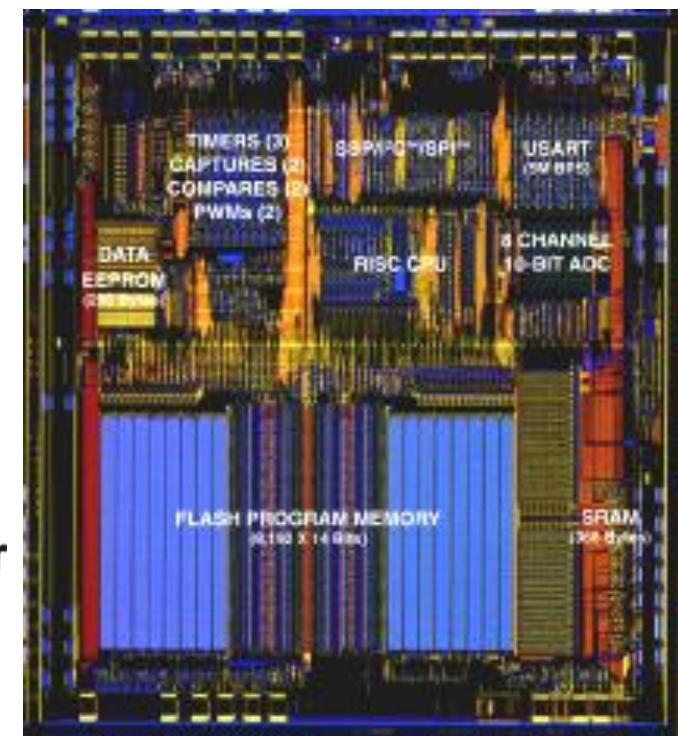
Microcontrolador:

Es un circuito integrado que contiene:

- un procesador
- memoria RAM
- memoria de programa
- patillas de entrada salida de propósito general con su correspondiente interfaz
- y otros circuitos periféricos

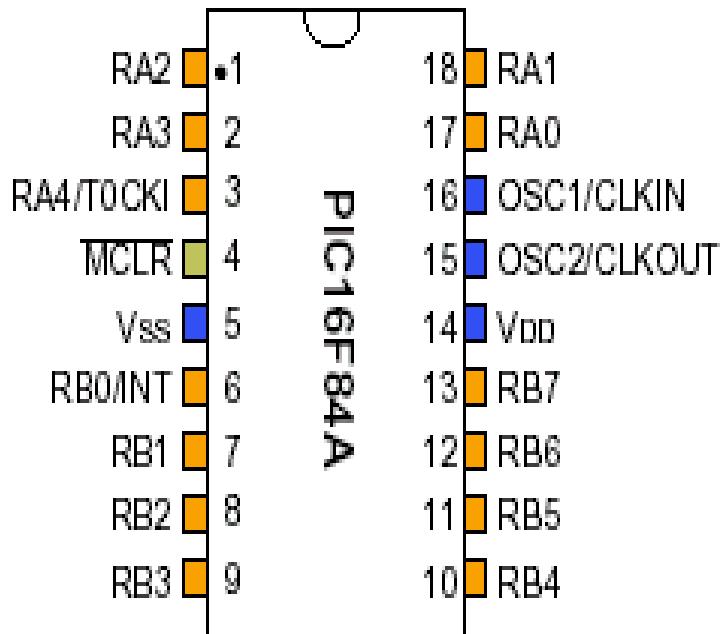


Microcontrolador

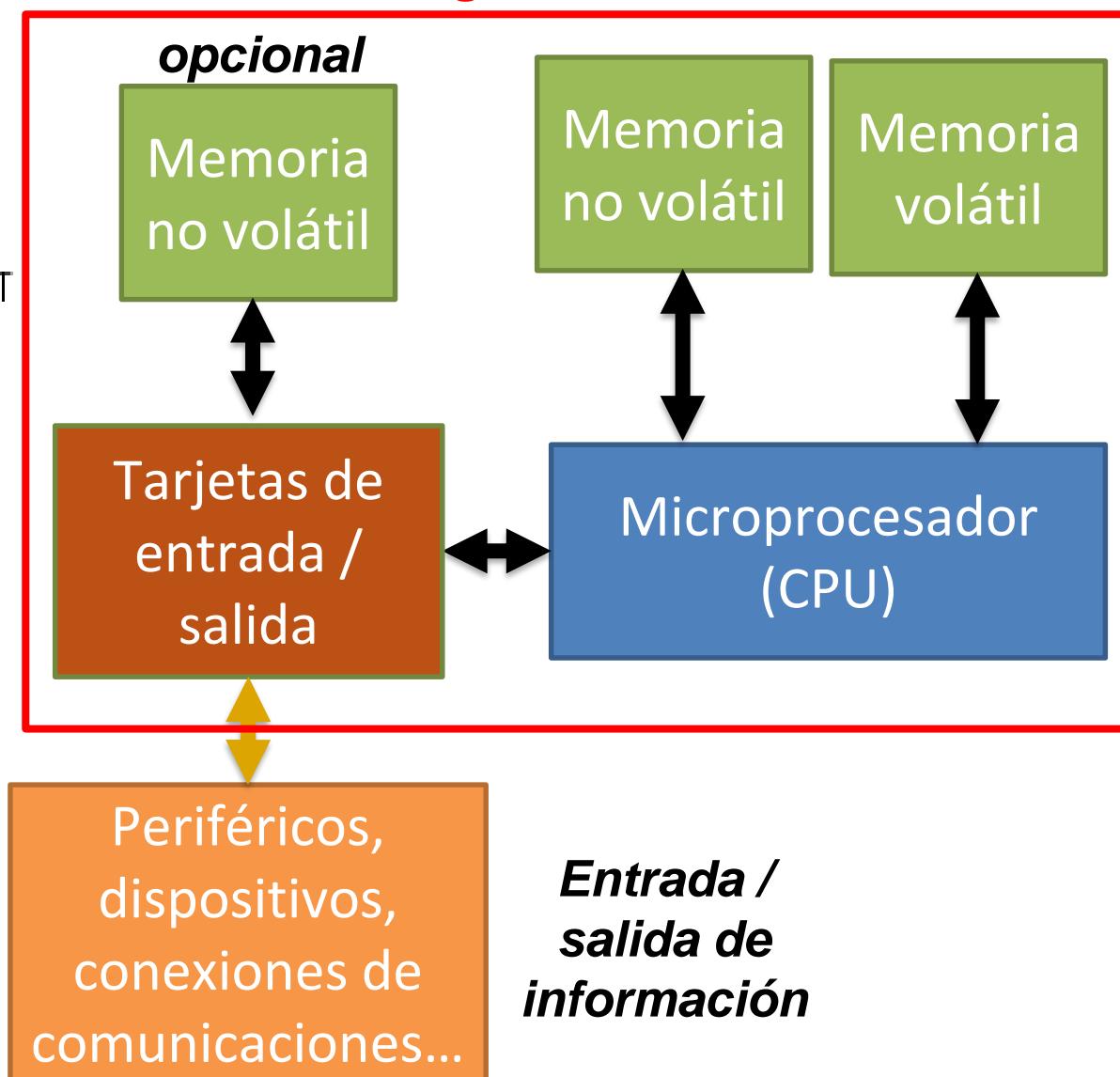


Microcontrolador:

Circuito integrado - Microcontrolador

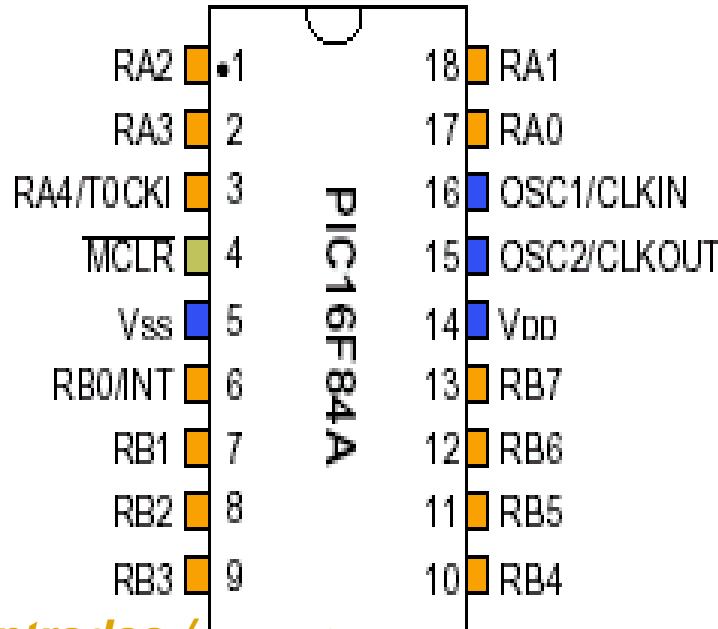


**Ej. microcontrolador
de la familia PIC de
Microchip**



Microprocesador vs microcontrolador: patillaje

Microcontrolador de la familia PIC de Microchip

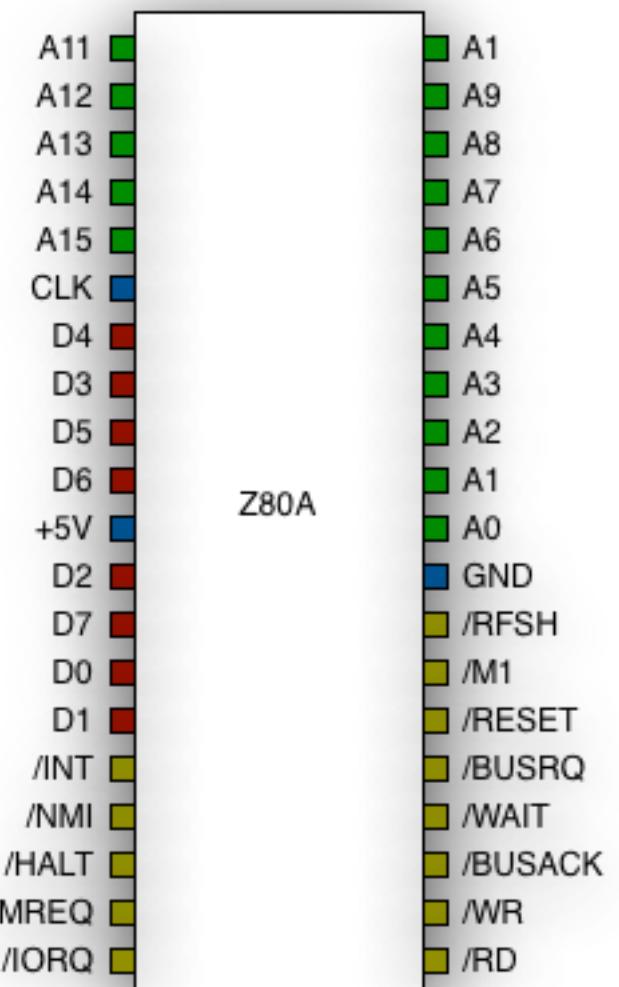


Entradas /
salidas de
propósito
general

Periféricos,
disposit. (ej.
botones, led...),
conex. de
comunic...

Periféricos,
disposit.,
conex. de
comunic...

Microprocesador Z80 de Zilog



Bus de datos
Bus de direcc.



Sistemas con Microprocesadores

1. Introducción

1.1 Microprocesador versus microcontrolador

1.2 Evolución de la tecnología

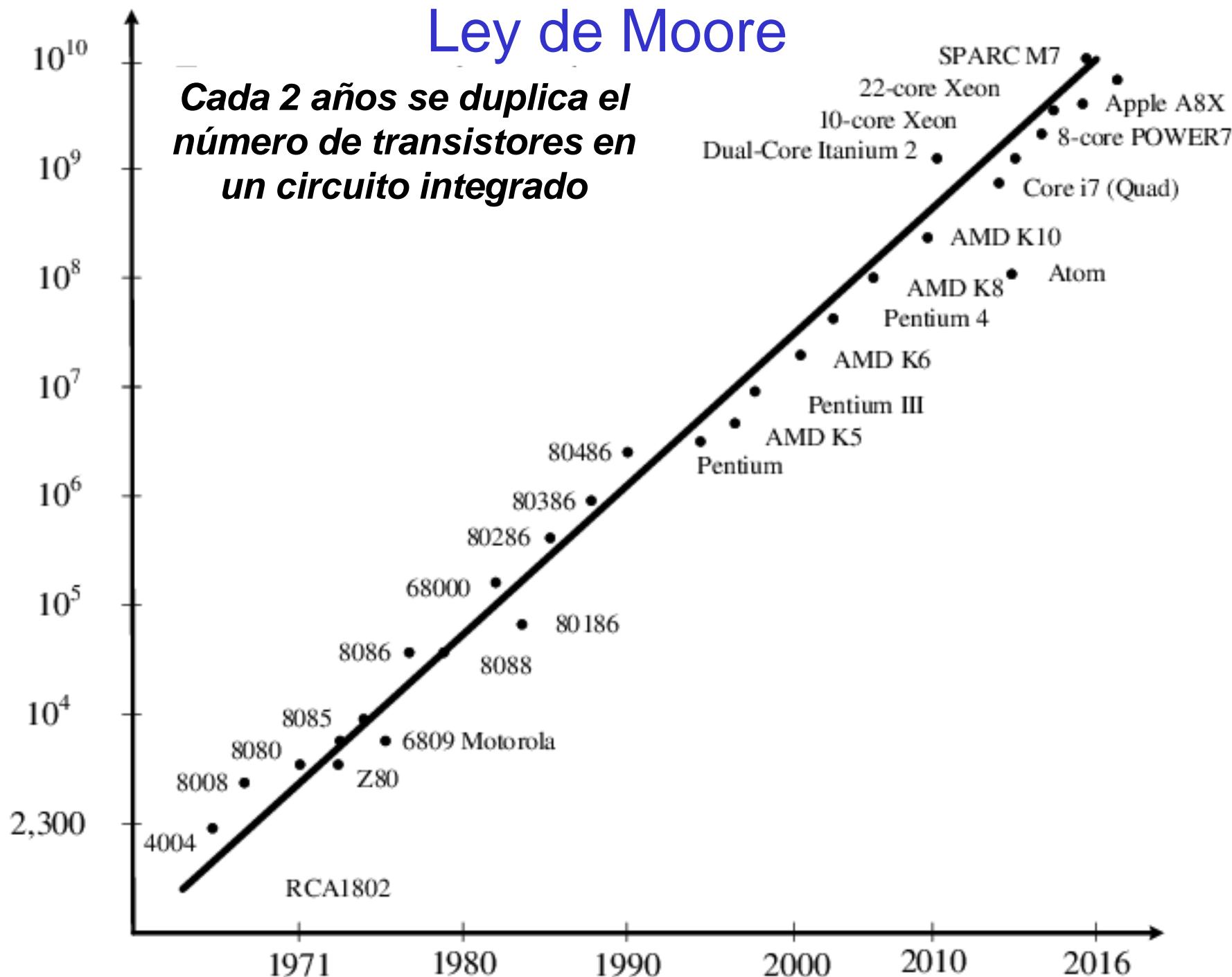
1.3 Diseño e implementación de sistemas con microprocesadores/microcontroladores

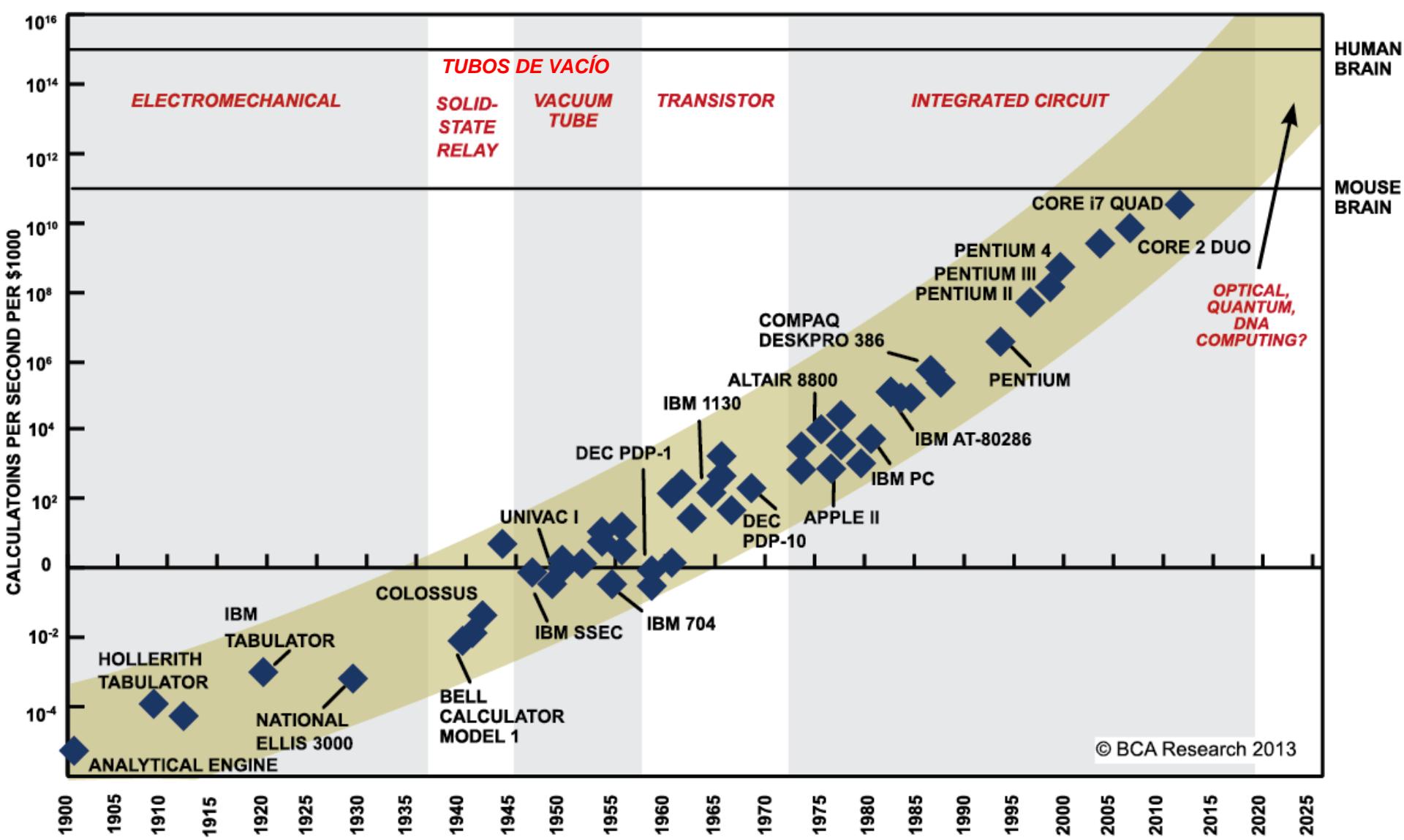
1.4 Criterios de selección en función de la aplicación

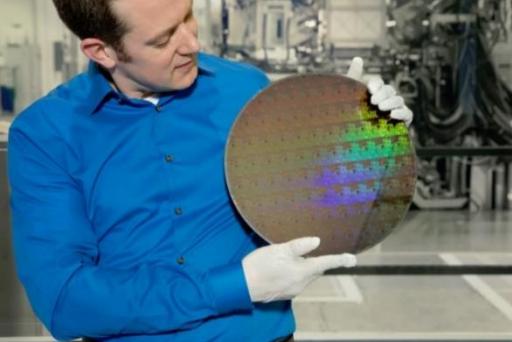
Ley de Moore

Cada 2 años se duplica el número de transistores en un circuito integrado

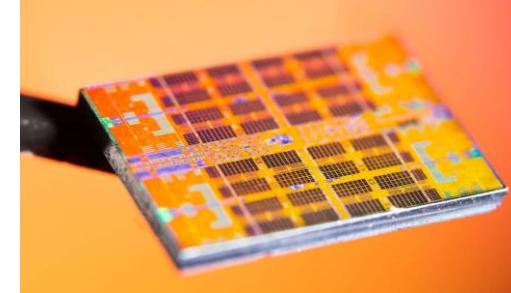
Number of Transistors



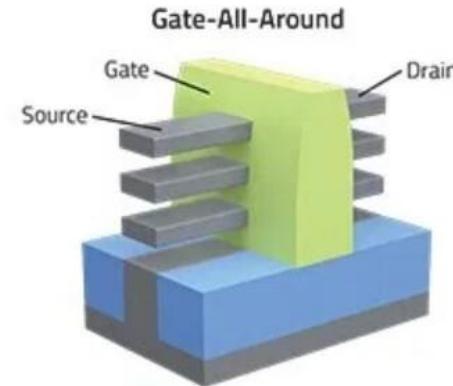
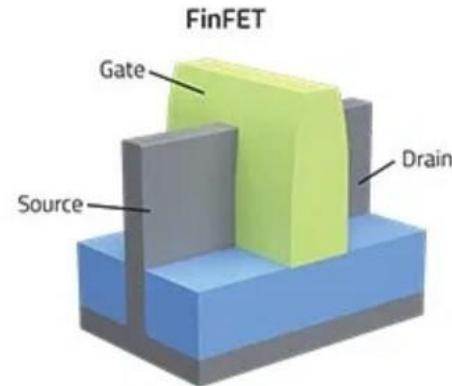
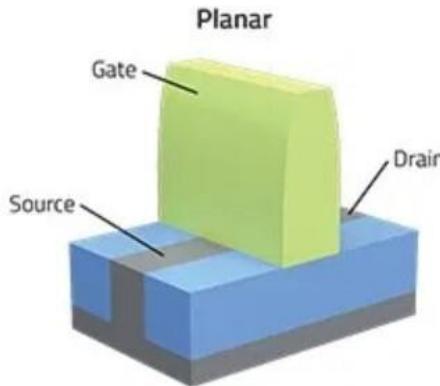




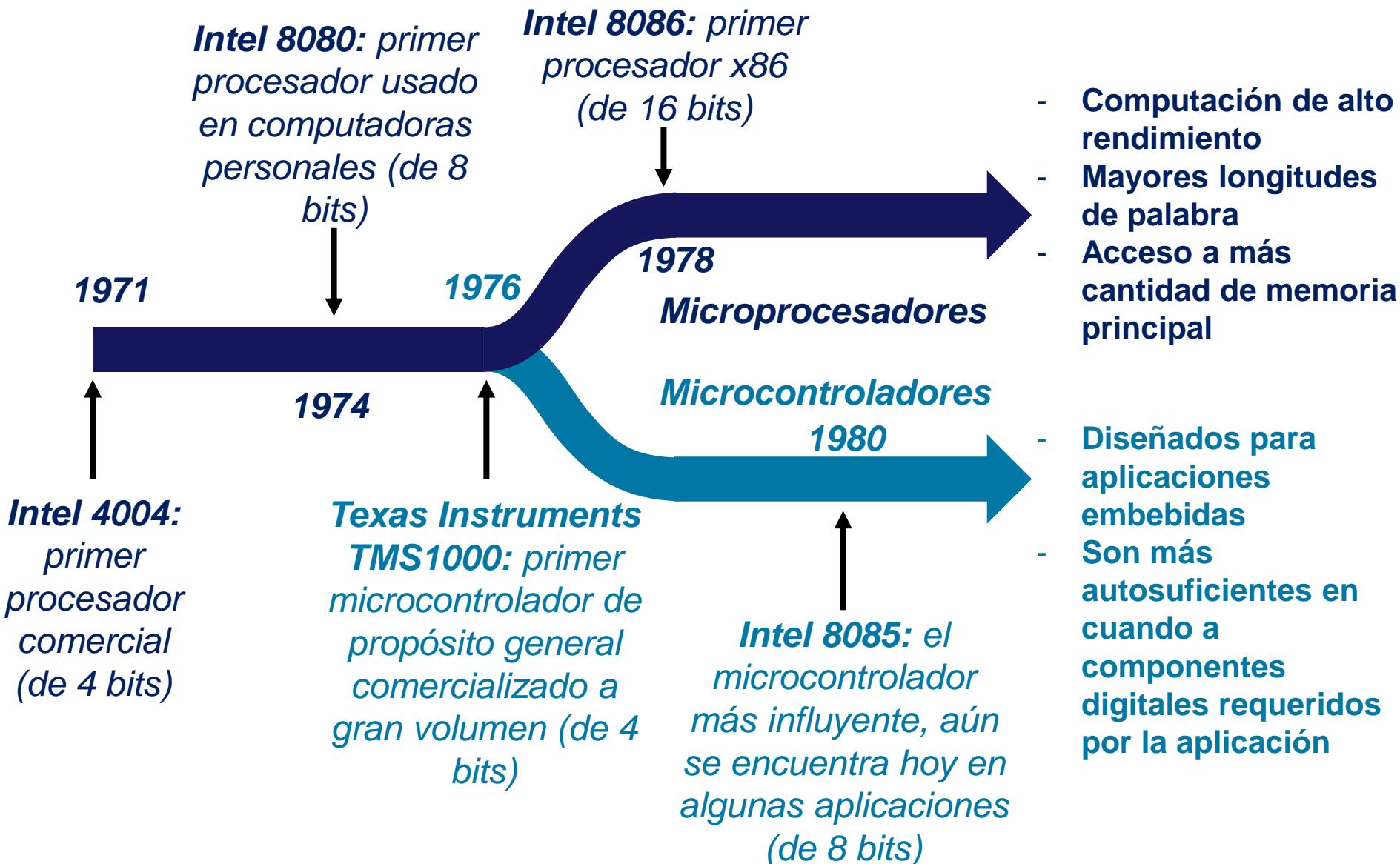
Noticias relacionadas



- 11 abr. 2020: La ley de Moore vive: han logrado que el silicio emita luz (otra publicación)
- 29 abr. 2020: Samsung ya empezó la producción en masa de sus chips de 5 nm en 2020
- 9 ene. 2025: TSMC ya produce semiconductores de 5nm (1)
- 9 ene. 2025: La fabricación de 3 nm de TSMC llegará para 2028.



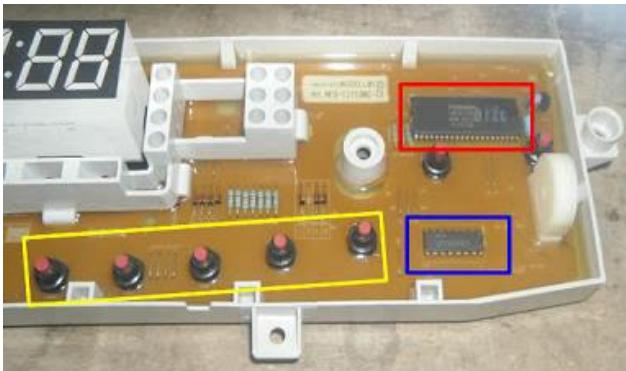
Separación entre microprocesadores y microcontroladores en la historia



Variedad de procesadores

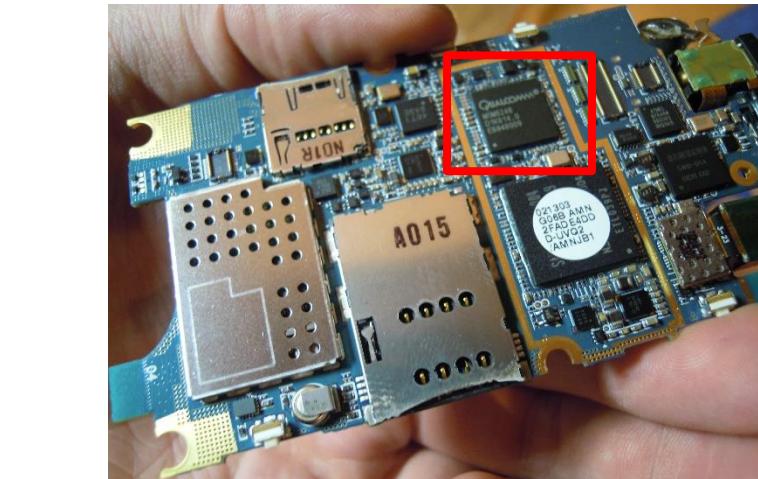


Microprocesador en PC

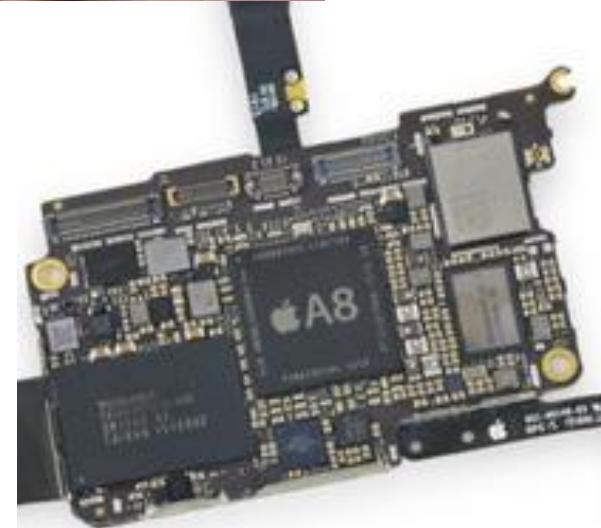


Microcontrolador Toshiba de 8 bits en lavadora

Criptocontrolador de Infineon (con CPU dual de 16 bits) en DNIe



SoC QualComm (ARM + aceleración gráfica) en placa de teléfono móvil Samsung Galaxy Spica



SoC Apple A8 (ARMv8 + GPU) en iPod touch

Clasificaciones de procesadores

- **Según su ámbito de aplicación y arquitectura interna:**

Propósito general

- Microprocesadores (MPU o μ P): potencia de procesamiento
- Microcontroladores (MCU o μ C): sistemas empotrados
- PLD (*Programmable Logic Device*). Ej.: FPGA (*Field-programmable gate array*)

Aplicaciones específicas

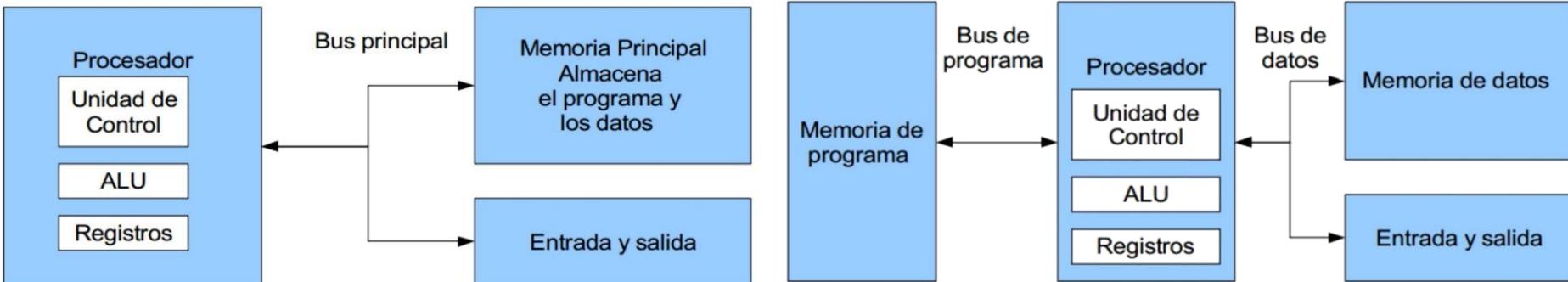
- DSP (*Digital Signal Processor*)
- Procesadores Multimedia: repertorios de instrucciones multimedia
- Procesadores de red: commutación de paquetes
- GPU (*Graphics Processing Unit*)
- SoC (*System on a Chip*)

Clasificaciones de procesadores

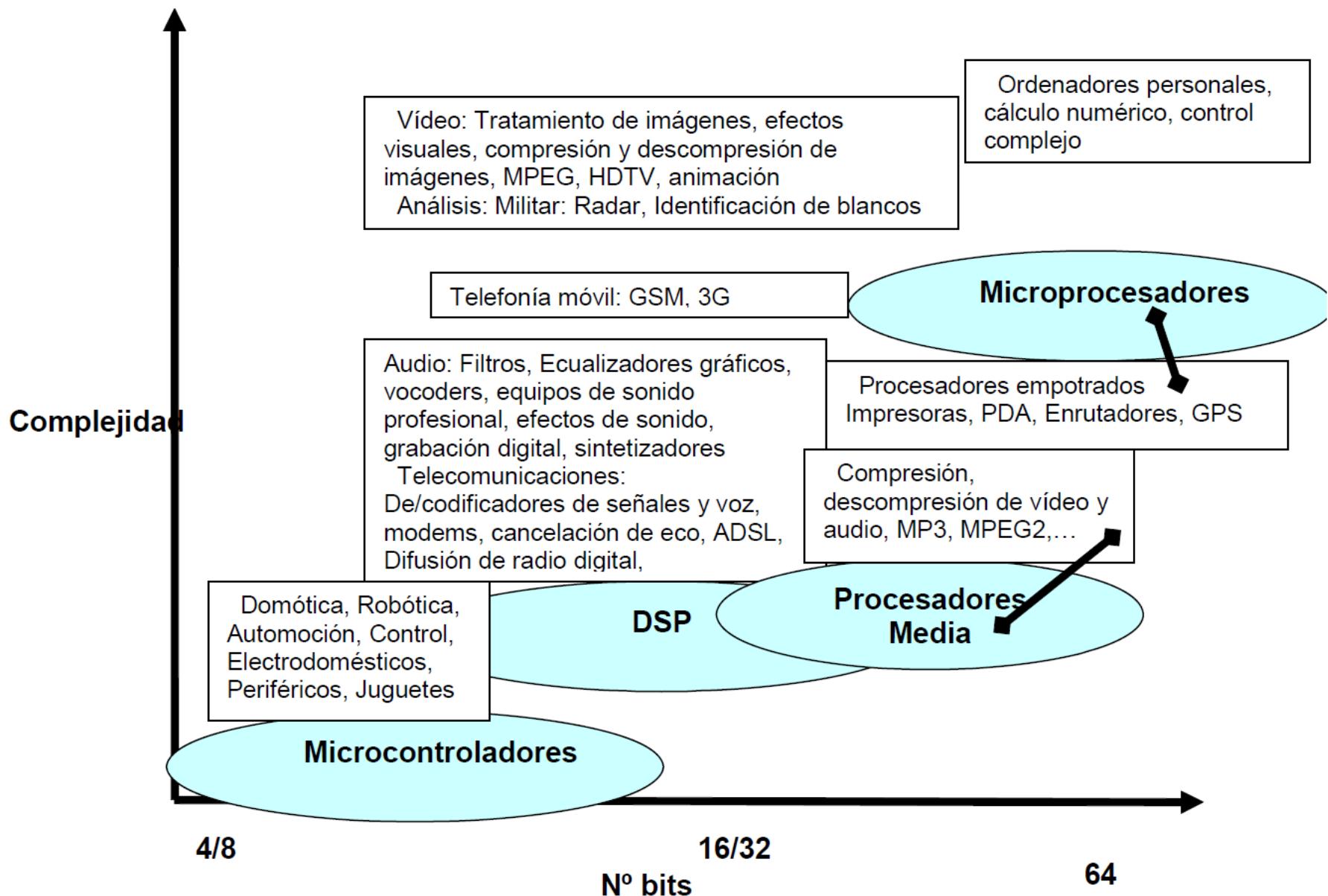
- **Según el número de bits:** 4, 8, 16, 32, 64 bits
- **Según el repertorio de instrucciones:**
 - CISC (*Complex Instruction Set Computing*), RISC (*Reduced Instruction Set Computing*), VLIW (*Very Long Instruction Word*)
- **Según taxonomía de Flynn:**
 - SISD (*Single Instruction, Single Data*), SIMD (*Single Instruction, Multiple Data*), MISD (*Multiple Instruction, Single Data*), MIMD (*Multiple Instruction, Multiple Data*)
- **Según arquitectura de memoria:**
 - Von Newmann

vs.

Harvard



Dominios de aplicación en la actualidad



Sistemas con Microprocesadores

1. Introducción

1.1 Microprocesador versus microcontrolador

1.2 Evolución de la tecnología

1.3 Diseño e implementación de sistemas con microprocesadores/microcontroladores

1.4 Criterios de selección en función de la aplicación

Desarrollo de sistemas basados en microprocesador

- Abarca las siguientes tareas:
 - Decisiones y tareas de diseño
 - Alternativas de implementación física
 - Verificar el funcionamiento del sistema
- Aspecto clave de diseño:
Elección del procesador / microcontrolador o familia

Sistemas con Microprocesadores

1. Introducción

1.1 Microprocesador versus microcontrolador

1.1 Evolución de la tecnología

1.2 Diseño e implementación de sistemas con microprocesadores/microcontroladores

1.3 Criterios de selección en función de la aplicación

Criterios de selección del procesador / microcontrolador

- **Potencia de cálculo:** MIPS (*Millions of instructions per second*), MOPS (*Million Operations Per Second*), MFLOPS (*Million of Floating-point Operations Per Second*)
- **Interfaces con periféricos** integradas o no en el mismo circuito integrado.
- **Interconexión con periféricos externos:**
 - Qué vamos a conectar
 - Síncrono / asíncrono
 - Analógico / digital
- **Requisitos de consumo (W)**
 - CMOS: Potencia \approx área·frecuencia·voltaje² ¿Alimentación por baterías?
 - Modos de bajo consumo (*stand-by*)
 - Voltaje de funcionamiento.
 - Disipación de calor en sistemas complejos o críticos
- **Posibilidad de actualización**
 - Memoria de programa Flash/EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory*) vs. OTP (*One-Time Programming*)
 - Over-the-air programming (OTA)
- **Requisitos de temperatura, tensión, interferencias electromagnéticas, ...**
 - Comercial, industrial, automoción, militar, aeroespacial

Criterios de selección del procesador / microcontrolador

- **Integración:**
 - Circuito integrado independiente o *IP core* de un diseño ASIC (*Application-Specific Integrated Circuit*)/SoC.
- **Encapsulado:**
 - DIL (*Dual in-line package*), PLCC (*Plastic Leaded Chip Carrier*), PGA (*pin grid array*),...
 - Plástico, cerámico
- **Time to Market:**
 - Desarrollar en un tiempo razonablemente corto
 - Herramientas adecuadas para desarrollo
- **Múltiples fabricantes de microcontroladores y procesadores empotrados**
 - Microchip (integrando Atmel), Intel, ST (integrando Thomson+SGS), NXP (integrando Philips, FreeScale (Motorola))...

