

# **DISEÑO DE SISTEMAS EMPOTRADOS**

---

## **Introducción**

### **Arquitectura PIC24H**

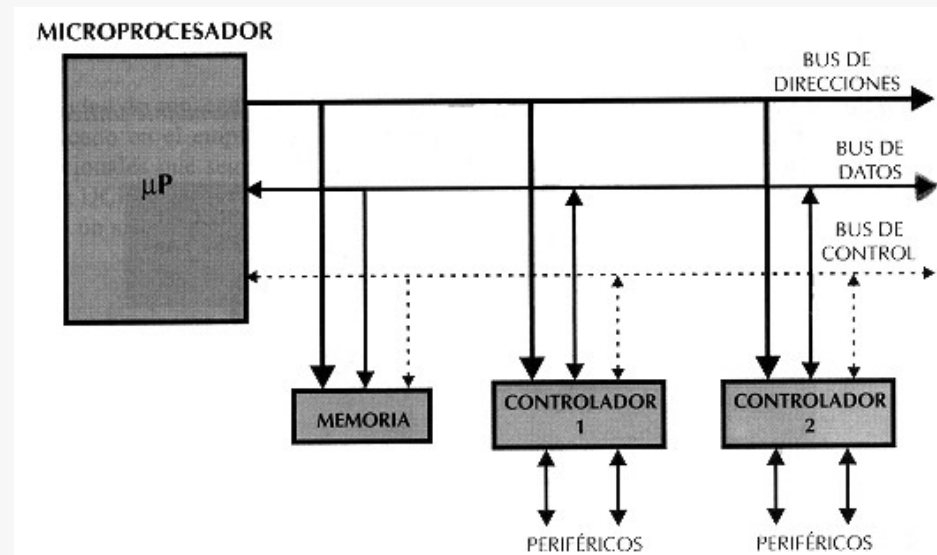
# Introducción

---

- **¿Qué es un sistema empotrado?**
  - Un sistema hardware/software diseñado para realizar una tarea concreta es un sistema empotrado.
  - Un PC no lo es.

# Introducción

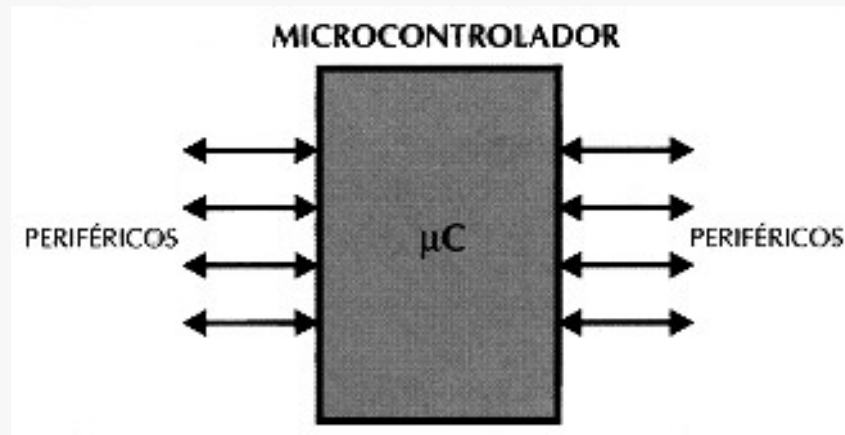
- MICROPROCESADOR vs MICROCONTROLADOR: ¿diferencia?



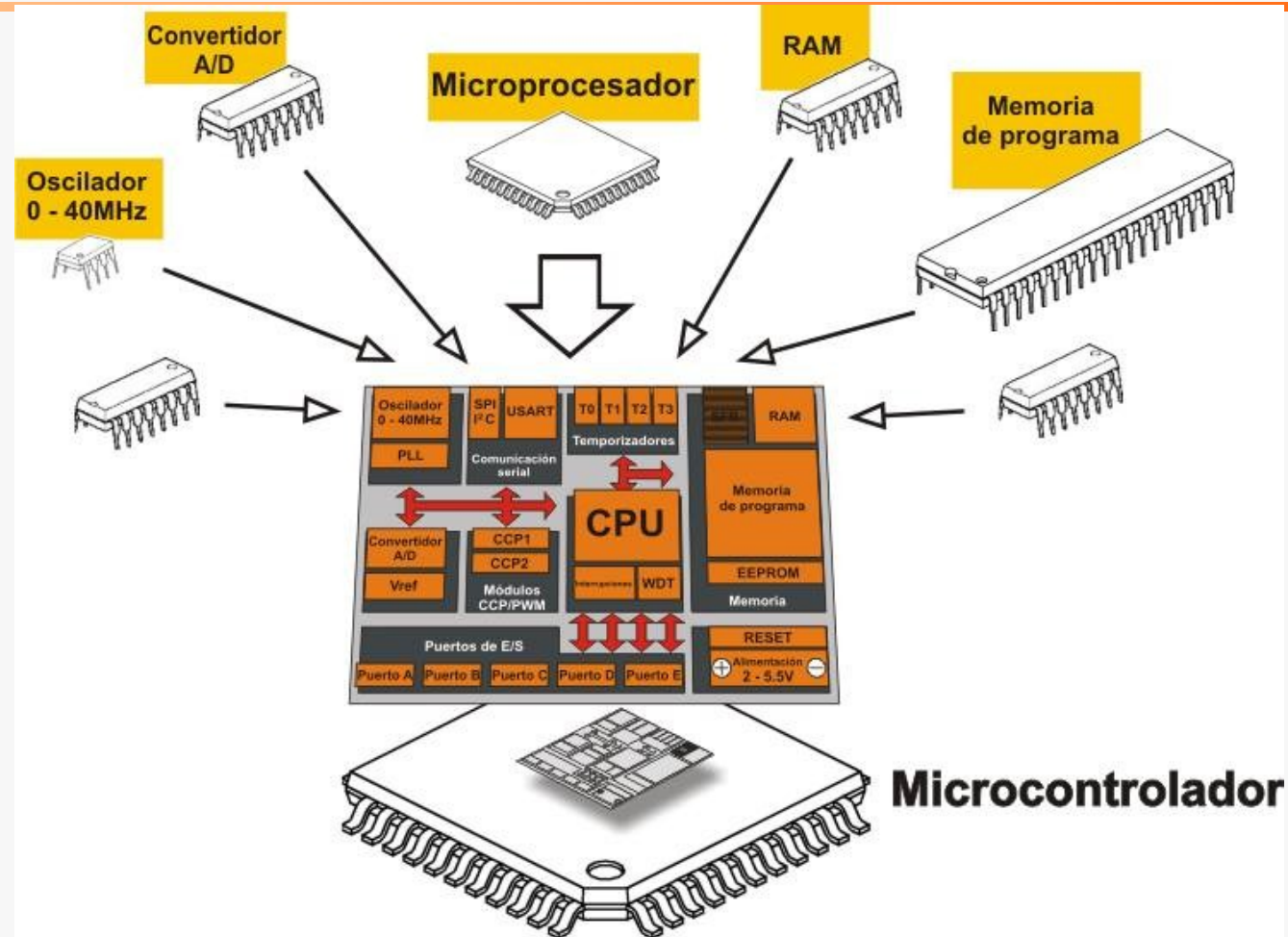
- **Microprocesador:** habitualmente, la CPU es un circuito integrado. Resto: memoria, periféricos E/S... fuera del circuito integrado.

# Introducción

- **Microcontrolador:** integra en un mismo circuito integrado todos los componentes: CPU, memoria, puertos de E/S, diversos periféricos (temporizadores, convertidores, buses serie etc).
- Al exterior sólo las líneas que gestionadas por los periféricos



# Introducción



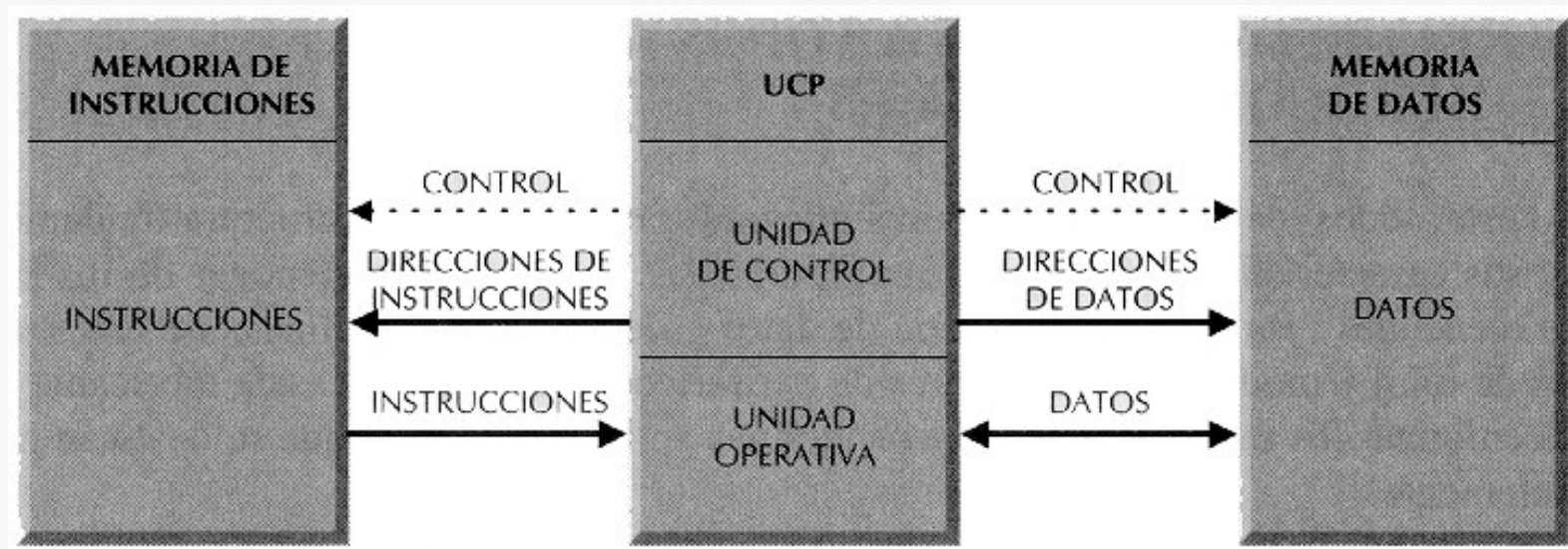
# Introducción

---

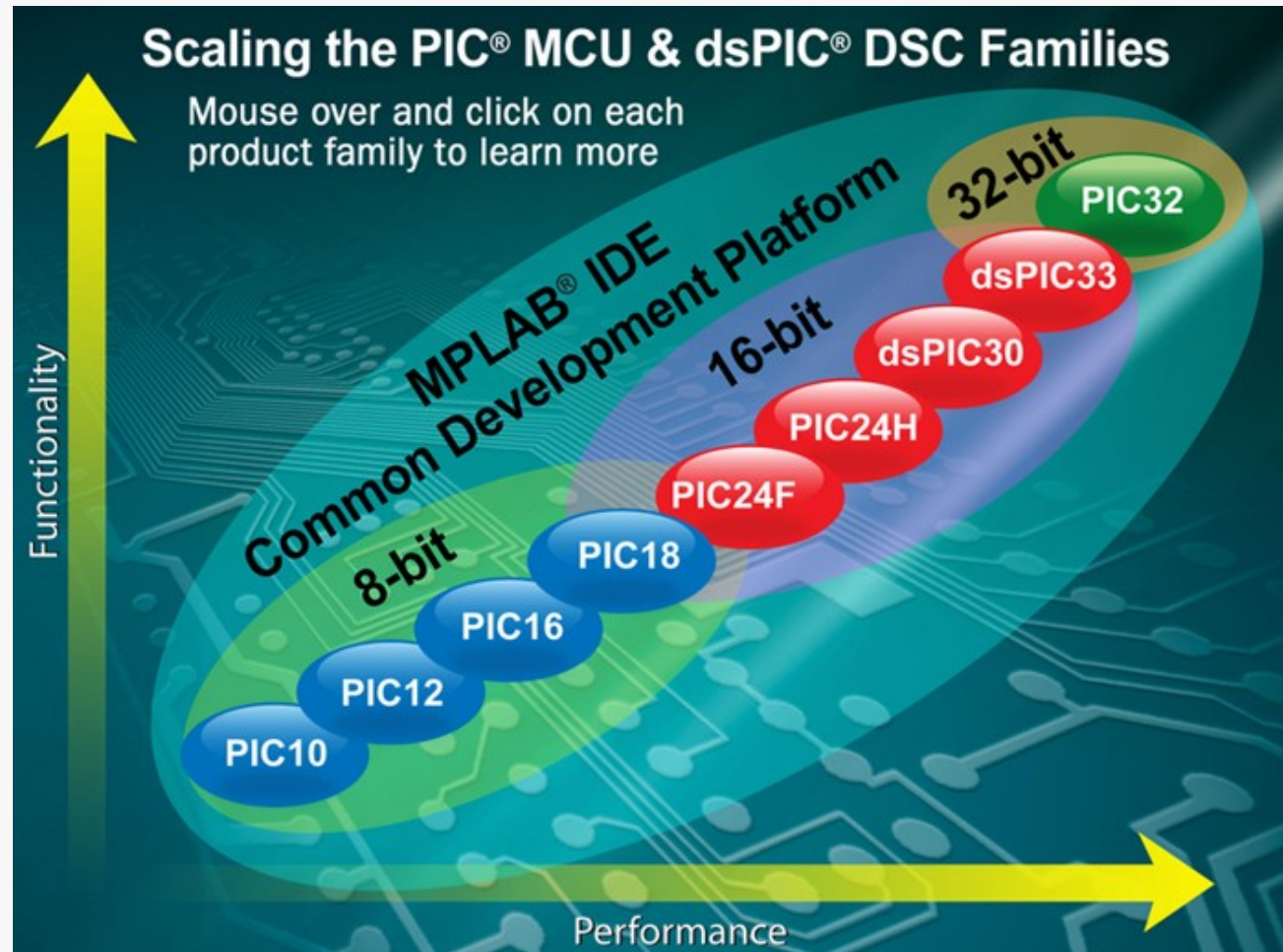
- Características de los microcontroladores
  - EJECUCIÓN EN TIEMPO REAL
  - MODOS DE BAJO CONSUMO
  - EL PRECIO DEBE SER BAJO
  - ENTORNOS DE TRABAJO PARA DESARROLLAR PROGRAMAS
  - DISPOSITIVOS DEDICADOS A PROTECCIÓN DE FALLOS
  - RANGO DE FUNCIONAMIENTO Y ROBUSTEZ SUPERIOR AL DE LOS PROCESADORES DE PROPÓSITO GENERAL
  - MECANISMOS PARA PROTEGER LA CONFIDENCIALIDAD DEL SOFTWARE
  - ENCAPSULADOS MUY VARIADOS

# Arquitectura microcontrolador

- Arquitectura Von Neumann (clásica)
- Arquitectura Harvard:



# Arquitectura PIC 16 bits





# Arquitectura PIC 16 bits

---

- Una arquitectura, 4 familias
  - 2 familias de micros de 16-bit (MCU):
    - **PIC24F**: Alta rentabilidad
    - **PIC24H/E**: Altas prestaciones
  - 2 familias de Controladores Digitales de Señal de 16-bit  
(*Digital Signal Controller*) (DSC):
    - **dsPIC30**: Versatilidad
    - **dsPIC33F/E**: Altas prestaciones, rentabilidad

# Características 4 familias

	MIPS	V alimentación	FLASH (Kbyte)	RAM (Kbyte)
PIC24F	16	2,0 - 3,6	128	8
PIC24H/E	40/60	3,0 - 3,6	256/536	16/52
dsPIC30F	30	2,5 - 5,5	144	8
dsPIC33F/E	40/60	3,0 - 3,6	256/536	30/52

# Características 4 familias

---

- Atributos comunes de las 4 familias:
  - Arquitectura RISC HARVARD
  - Compatibilidad de patillas
  - Compatibilidad Software
  - Compatibilidad Periféricos
  - Herramientas de desarrollo comunes

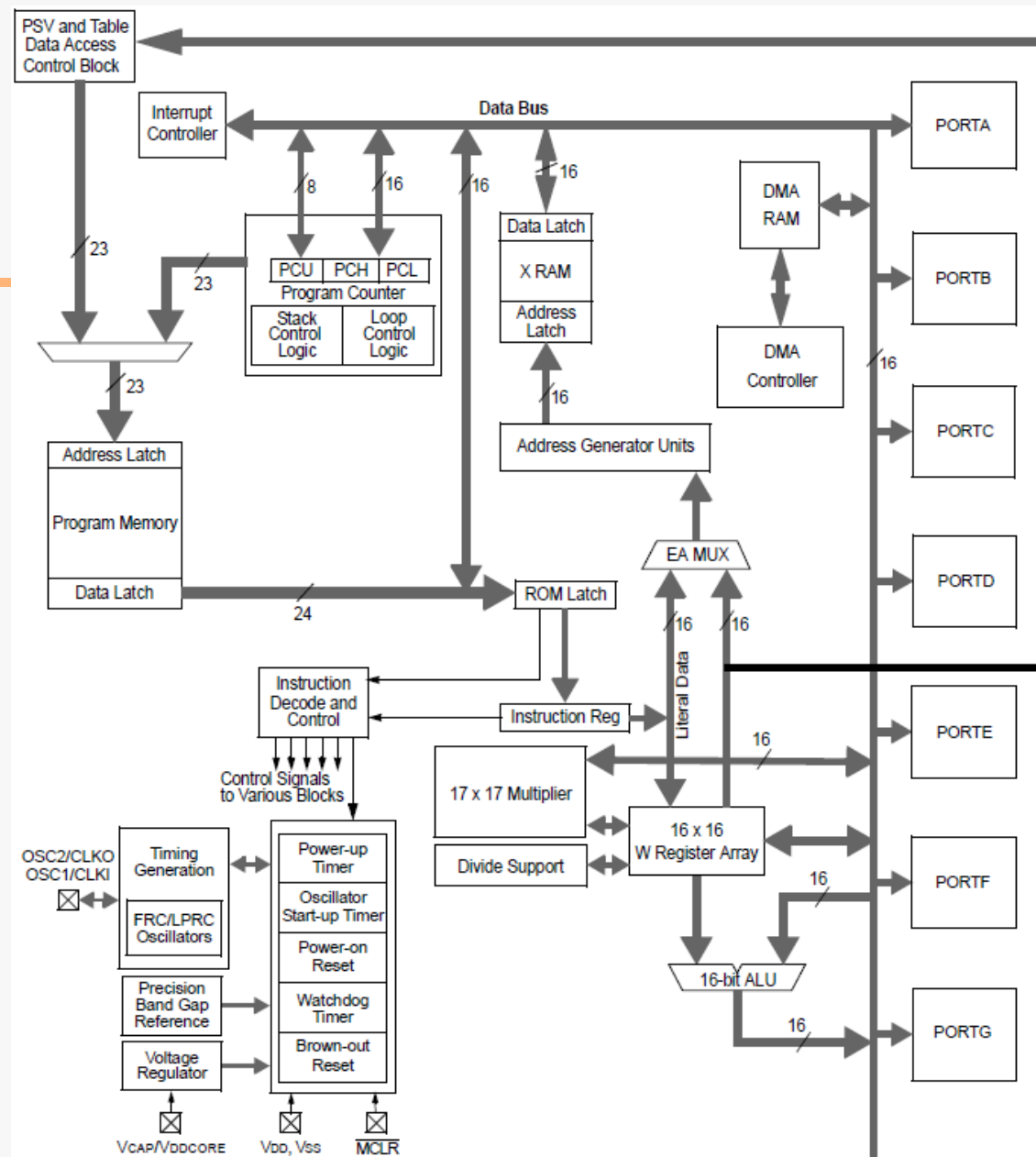
# Periféricos integrados

---

- Pines de I/O: hasta 21/85/122
- Módulos de comunicación serie:
  - SPI, I2C, UART, USB, CAN, Codec Interface (I<sup>2</sup>S & AC97)(Audio)
- Temporizadores/contadores
  - Output Compare, Input Capture
- Convertidor Analógico/Digital (ADC)
- Convertidor Digital/Analógico (DAC) para audio
- Reloj de Tiempo Real y Calendario (RTCC)
- Puerto paralelo maestro
- ...

# Microcontroladores PIC 24H

- Trabajaremos con el **24HJ256GP610A**
- CPU tiene Arquitectura Harvard
- Instrucciones: una palabra de 24bits
- PC (*Program Counter*) de 24 bits y direcciona hasta 4M x 24 bits de espacio de memoria de usuario
- Mecanismo de prefetch de instrucción de un ciclo
- Rendimiento: instrucciones se ejecutan en un solo ciclo, salvo las de:
  - SALTOS (cambio del flujo de programa)
  - movimiento de doble palabra



# PIC24H

- Módulos del PIC24HJ256GP610A

