

# **MECATRONICA** DIGITAL

**ING. ROBERTO ISAAC SUASTE MARTINEZ**

# **INTRODUCCIÓN A LOS MICROCONTROLADORES**

# CONTENIDO

- **INTRODUCCIÓN**
- **MICROCONTROLADORES**
- **LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN**
- **SOFTWARE**
- **HARDWARE**
- **APLICACIONES**

# INTRODUCCIÓN



# ¿Qué es un CONTROLADOR?

# CONTROLADOR

*Es un dispositivo que se emplea para manipular uno o varios procesos.*

**Es Invariante en el Tiempo**

# Ha cambiado su **IMPLEMENTACIÓN FÍSICA**

- ▶ Hace 45 años → **LÓGICA DISCRETA**
- ▶ Hace 25 años → **MICROPROCESADORES**
- ▶ Actualidad → **MICROCONTROLADORES**

# ¿Qué es un MICROPROCESADOR?

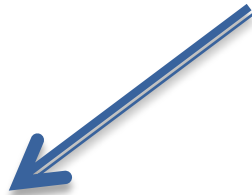


# MICROPROCESADOR

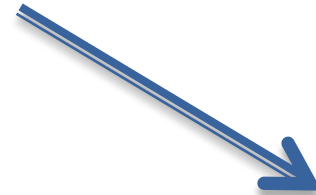
*Circuito Integrado que contiene:  
CPU (Unidad Central de Proceso)*



**Unidad de Control**

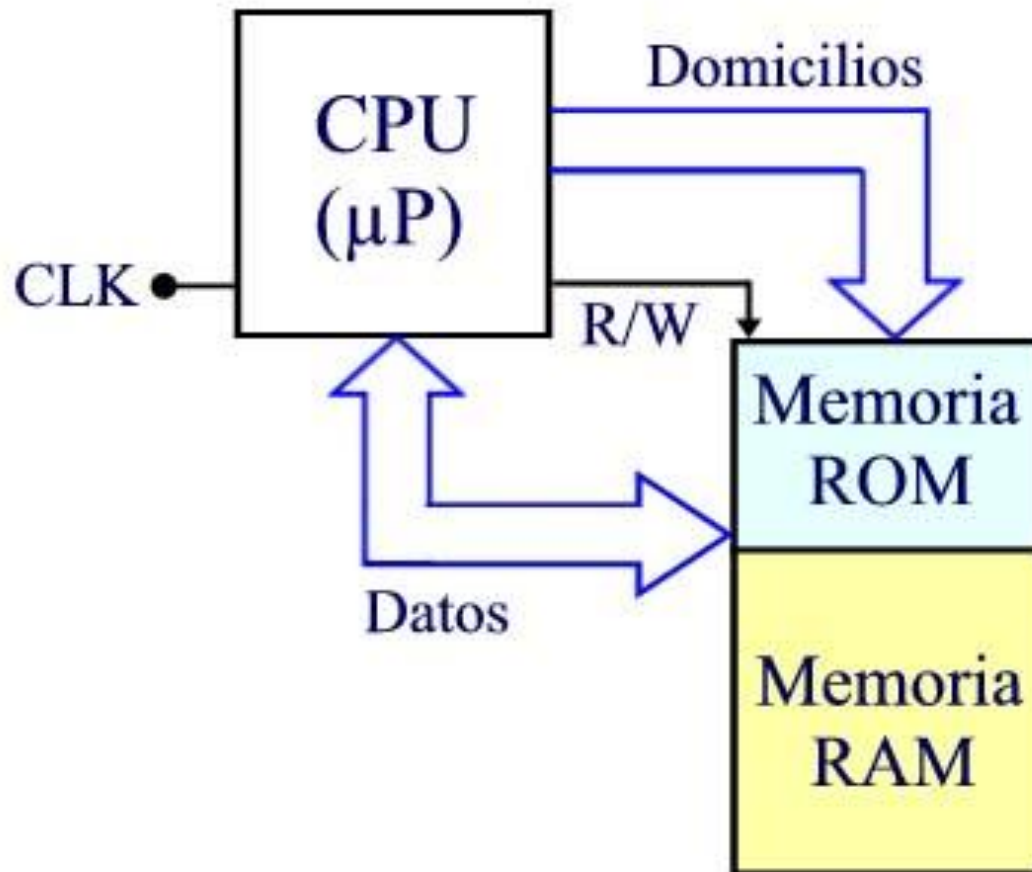


**Interpreta Instrucciones**



**Bus de Datos**

# SISTEMA ABIERTO



# ¿Qué es un MICROCONTROLADOR?

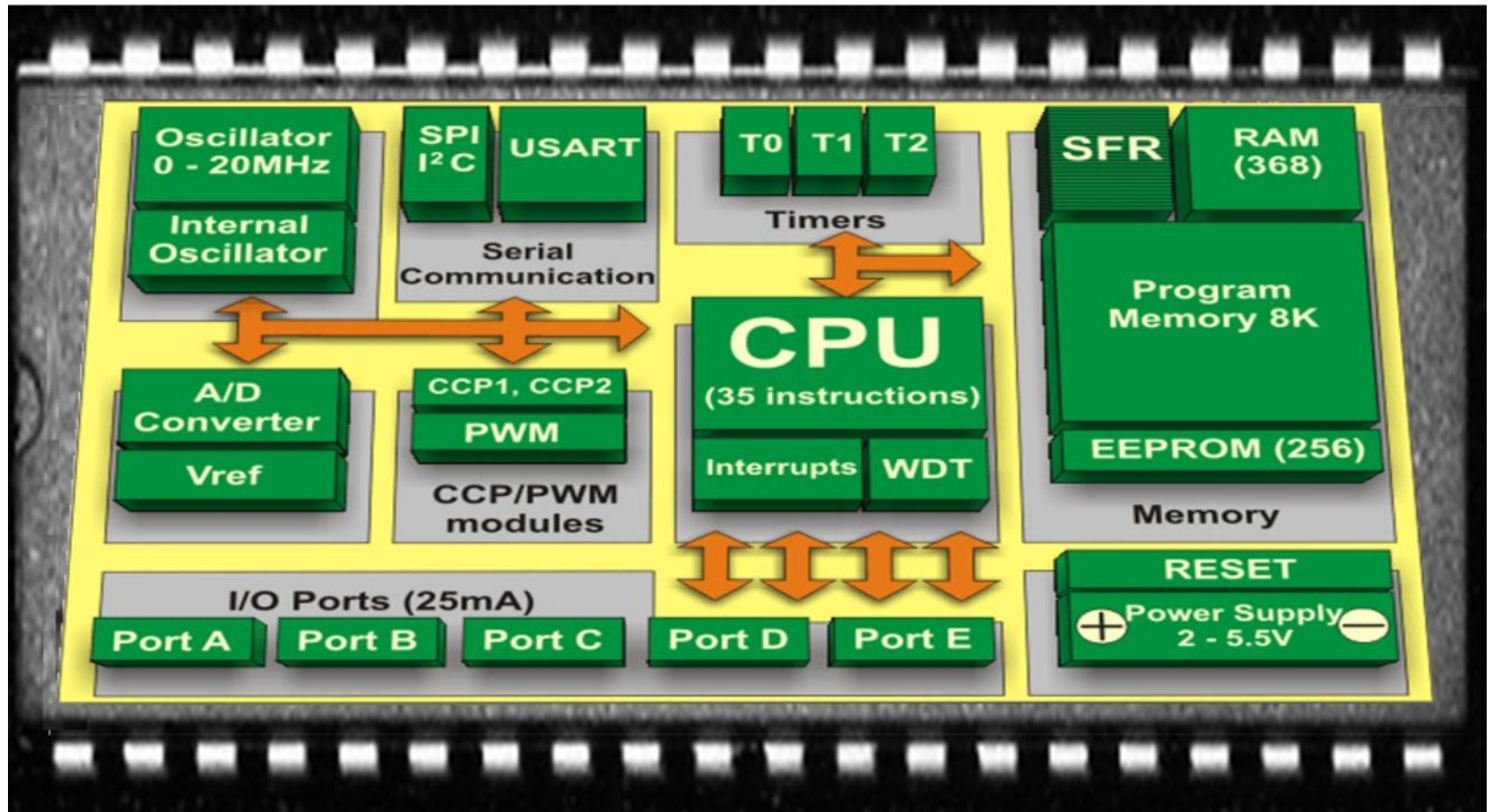
# MICROCONTROLADOR

*Es una COMPUTADORA reducida a su mínima expresión, un Circuito Integrado*

***Se forma por:***

- ▶ ***CPU (Unidad Central de Proceso)***
- ▶ ***Memoria RAM***
- ▶ ***Memoria ROM / EEPROM***
- ▶ ***Líneas de Entrada y/o Salida***
- ▶ ***Periféricos***

# SISTEMA CERRADO



# **MICROPROCESADOR VS MICROCONTROLADOR**



## ▶ Ventajas de los **MICROCONTROLADORES**

### ▶ **FIABILIDAD**

- ▶ *Disminuye el riesgo de conflictos, y se precisan menos ajustes.*

### ▶ **REDUCCIÓN DE TAMAÑO**

- ▶ *Disminuye el volumen → mano de obra → menor tiempo de fabricación.*
- ▶ *Disminución de Costos*



## ▶ Ventajas de los **MICROCONTROLADORES**

### ▶ ***FLEXIBILIDAD***

- ▶ *Control Programado → para modificar solo se necesitan cambios en el programa.*

### ▶ ***MENOR CONSUMO DE ENERGÍA***

- ▶ *Mayor Autonomía del Sistema*

# MICROCONTROLADORES



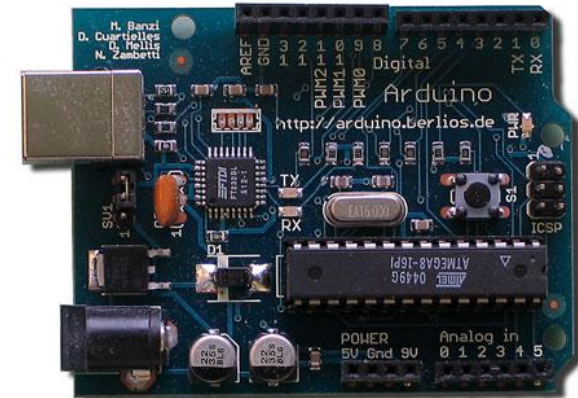
# FABRICANTES IMPORTANTES

# ATMEL



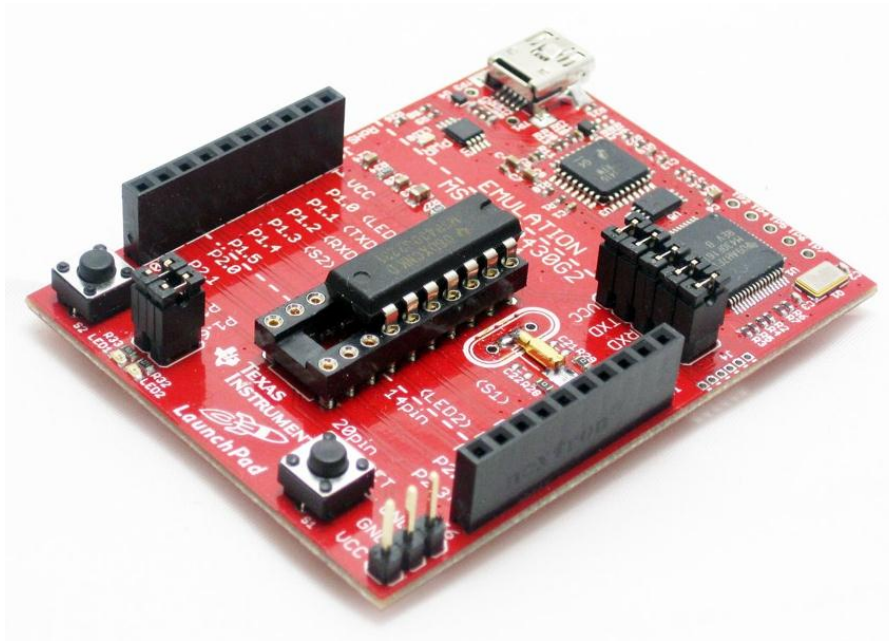
► *AVR'S*

## *ATMEGA328*



# TEXAS INSTRUMENTS

 **TEXAS  
INSTRUMENTS** ▶ *MSP'S*



***LAUNCHPAD***

MICROCHIP



**MICROCHIP**

▶ *PIC's*

# Otros Fabricantes:

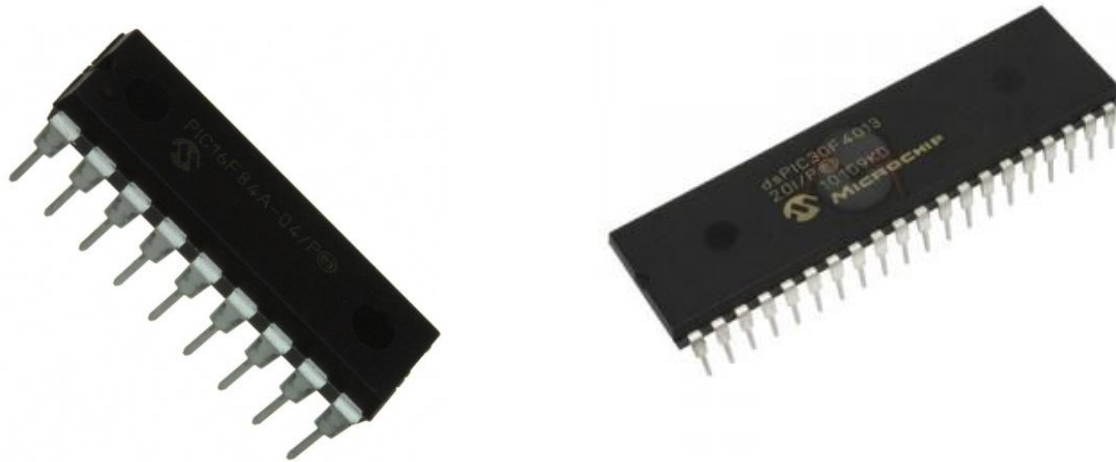
- ▶ **FREESCALE**
- ▶ **RABBIT**
- ▶ **MOTOROLA**

# ¿Qué es un PIC?



# PIC

***Peripheral Interface Controller***  
***Controlador de Interfaz Programable***



# GAMAS DE PIC's

1. *Gama Baja*
2. *Gama Media*
3. *Gama Alta*

# FAMILIAS DE PIC's

- ▶ *Gama Baja:*  
*PIC12FXXX*
- ▶ *Gama Media*  
*PIC16FXXX*  
*PIC18FXXX*

► ***Gama Alta:***

***PIC24FXXX***

***dsPICXFX***

***PIC32XXXX***

# ¿Qué microcontrolador emplear?

**¿Qué características debo  
considerar para elegir un  
microcontrolador?**

## ▶ **FABRICANTE:**

### ▶ **Amplia Documentación**

- *Información Técnica (Hoja de Datos)*

### ▶ **Soporte Técnico**

- *Resolución de Problemas*

### ▶ **Amplio Mercado**

- *Facilidad de Adquisición*

### ▶ **Precio**

- *Costo de Adquisición*

# ► **REQUISITOS DE LA APLICACIÓN:**

## ► **Procesamiento de Datos**

- *Velocidad de Respuesta – Procesador/Oscilador  
4, 8, 20, 40 , 120 MHz.*
- *Exactitud/ Precisión– Número de Bits  
4, 8, 16, 32 Bits*



## ▶ ***Entradas y/o Salidas***

- *DIP – Empaque Grande, Común*  
*4, 8, 18, 24, 40 Pines*
- *SMD – Empaque Pequeño*  
*60 Pines*

## ► **Módulos a Utilizar**

- *Tradicionales:*

- *TIMER's – Temporizadores y Contadores*
- *PWM – Modulación por Ancho de Pulso*
- *ADC – Convertidor Analógico Digital*
- *USART – Comunicación Serial*
- *I<sup>2</sup>C y SPI – Comunicación Serial Síncrona.*

## ► **Módulos a Utilizar**

- *Lo Nuevo:*
  - *Interfaz USB*
  - *Tecnología mTouch y CapSense*
  - *Comunicación ETHERNET embebida*
  - *Módulos CAN*
  - *Control de Cuadratura para Motores*
  - *Procesamiento de Audio*

## ► ***Características Eléctricas***

- *Voltaje de Trabajo*
  - *3.3 V – 5.5 V*
  - *1.8 V – 3.3 V*

# LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN



# ¿En que lenguaje programo?

# Lenguajes de Programación

- ▶ *Lenguaje C (Alto Nivel)*
- ▶ *Lenguaje Basic (Alto Nivel)*
- ▶ *Lenguaje Ensamblador (Bajo Nivel)*

| NIVEL | VENTAJAS                 | DESVENTAJAS  | APLICACIONES |
|-------|--------------------------|--|--------------|
| ALTO  | MENOR # LINEAS DE CODIGO | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CODIGO BASURA</li> <li>• LENTO</li> </ul>     | SENCILLAS    |
| BAJO  | MAYOR # LINEAS DE CODIGO | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CODIGOS LIMPIOS</li> <li>• RAPIDOS</li> </ul> | ROBUSTAS     |



# SOFTWARE



# MPLAB IDE

# MPLAB IDE

## *Plataforma de Desarrollo Integral*



# ***FUNCIONES:***

- ▶ *Editor de texto*
- ▶ *Administrador de proyectos*
- ▶ *Compilar*
- ▶ *Enlazador*
- ▶ *Simular eventos*
- ▶ *Debuggear*
- ▶ *Programar*

# ***VENTAJAS:***

- ▶ *Software Gratuito*
- ▶ *Directo del Fabricante*
- ▶ *Constante Actualización*
- ▶ *Requerimientos del Sistema Mínimos*
- ▶ *Ayuda en Línea*

# HARDWARE



# PROGRAMADORES

PICKit 2



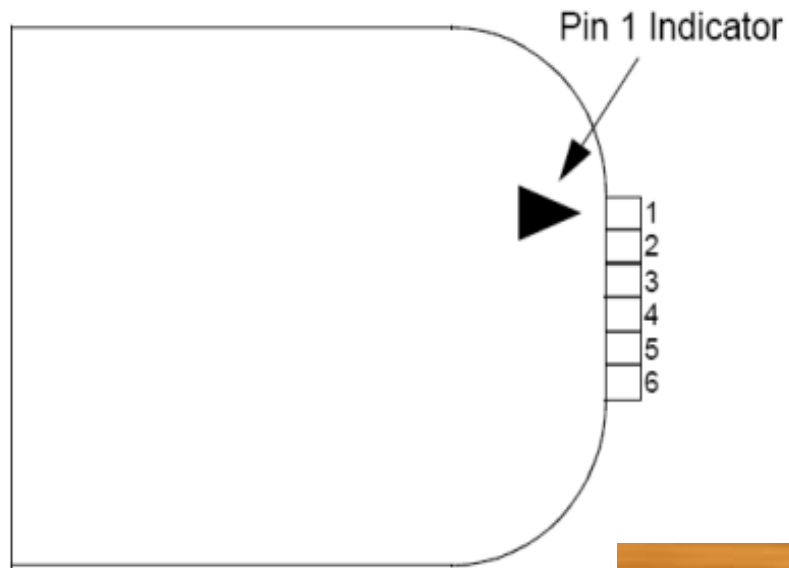
PICKit 3



# ***FUNCIONES:***

- ▶ *Programación ICSP por 5 Cables*
- ▶ *Debuggeo*
- ▶ *Fuente de Voltaje*
- ▶ *Conexión USB*





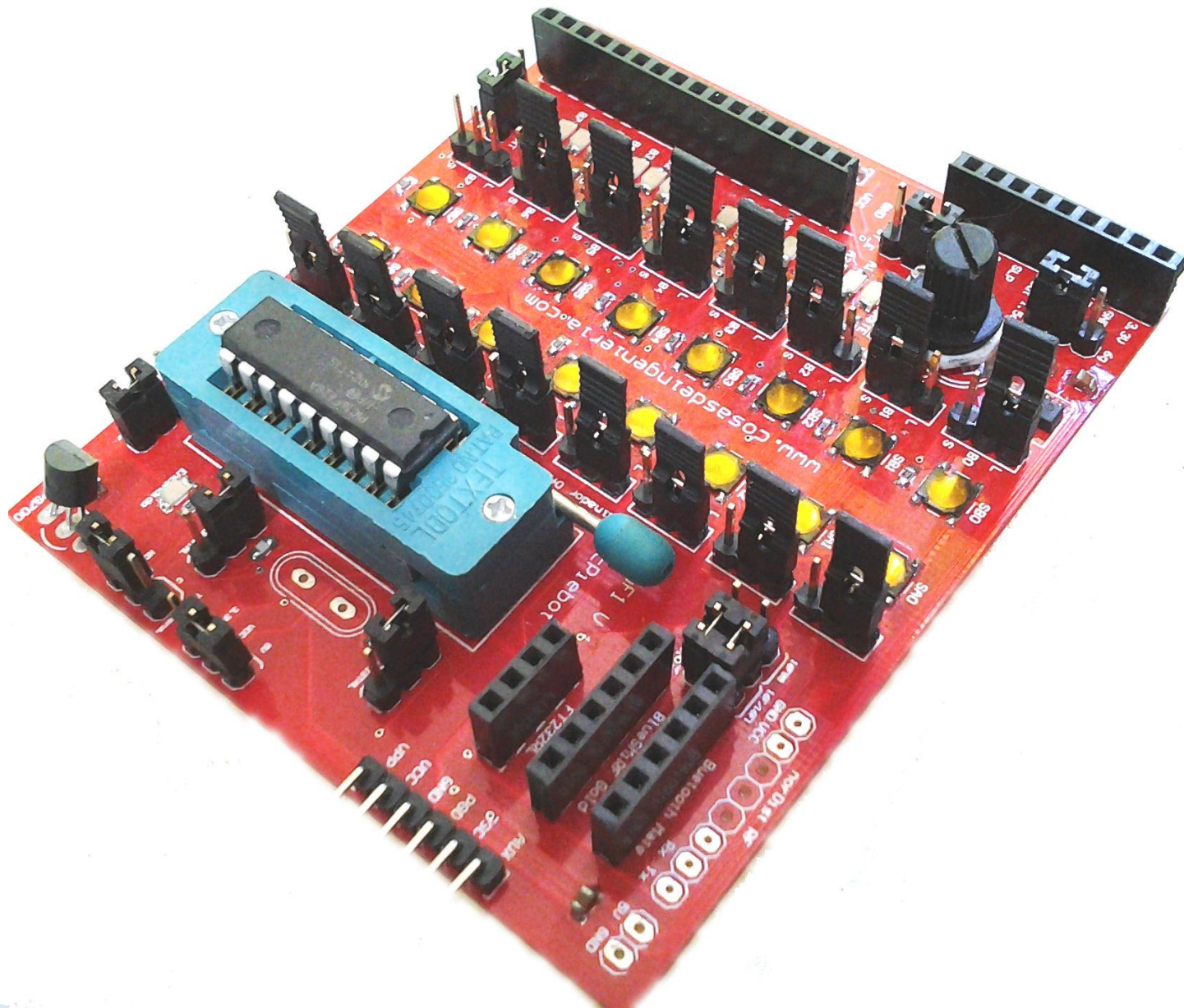
#### Pin Description

- 1 =  $V_{PP}/\overline{MCLR}$
- 2 =  $V_{DD}$  Target
- 3 =  $V_{SS}$  (ground)
- 4 = ICSPDAT/PGD
- 5 = ICSPCLK/PGC
- 6 = Auxiliary

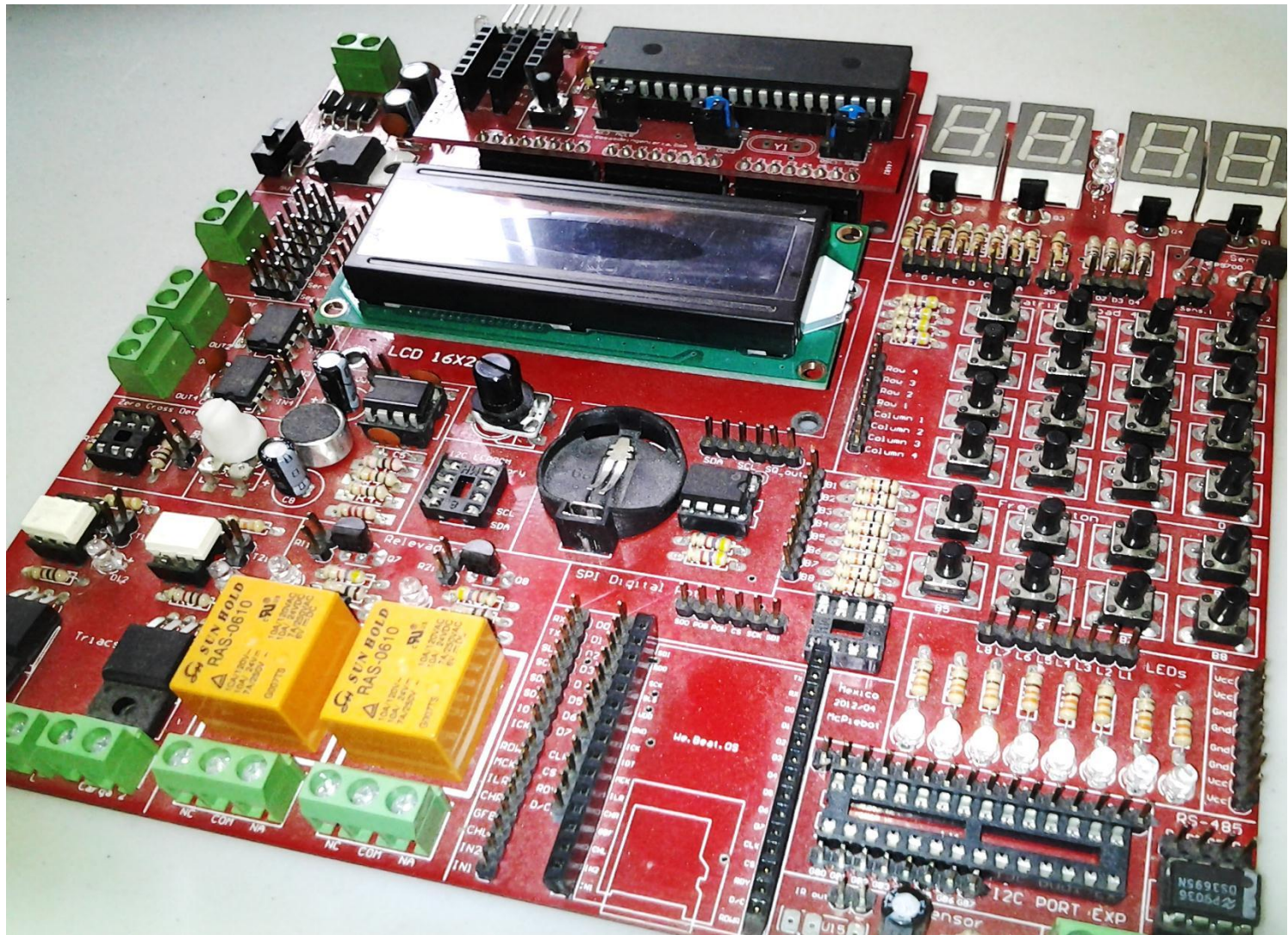


# TARJETAS ENTRENADORAS

- ▶ **Nivel Básico**
- ▶ **Nivel Intermedio**
- ▶ **Nivel Avanzado**
- ▶ **Funciones Especiales**











# APLICACIONES



- ▶ **Domótica**
- ▶ **Industria**
- ▶ **Militar**
- ▶ **Espacial**
- ▶ **Automotriz**
- ▶ **Automatización**
- ▶ **Educación**
- ▶ **Medicina**
- ▶ **Entretenimiento**
- ▶ **Hacking**

***Entre muchas otras...***

*GRACIAS POR SU  
ATENCION*